

**ANALISA KUALITAS PELAYANAN PENGELOLA
MAL SKA PEKANBARU TERHADAP TENANT
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *FUZZY-
SERVQUAL***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Industri**

Oleh :

AKMALULHADI

NIM: 10252020412



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2010

ANALISA KUALITAS PELAYANAN PENGELOLA MAL SKA PEKANBARU TERHADAP TENANT DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *FUZZY-SERVQUAL*

AKMALULHADI
NIM : 10252020412

Tanggal Sidang: 26 Januari 2010
Tanggal Wisuda: 25 Februari 2010

Jurusan Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sultan Syarif Kasim Riau
Jalan H.R.Soeberantas Km.15 Tampan Pekanbaru

ABSTRAK

Kehadiran pusat perbelanjaan yang semakin pesat di Pekanbaru membawa dampak yang besar bagi perkembangan kota Pekanbaru dan persaingan di antara pusat perbelanjaan. Sebagai akibatnya, tuntutan konsumen dalam hal ini tenant semakin besar untuk mendapatkan kualitas layanan yang optimal. Untuk itu, setiap pusat perbelanjaan harus tetap menjaga dan meningkatkan kualitas layanannya. Metode umum yang biasanya digunakan untuk mengukur kualitas layanan adalah servqual (service quality). Keterbatasan yang dimiliki oleh servqual memungkinkan adanya langkah integrasi mengkombinasikan servqual dengan fuzzy agar diperoleh hasil yang realistis dan objektif. Kelebihan dari metode ini terletak pada kemampuannya untuk meminimalisir bias dan penilaian subjektifitas responden pada pengumpulan kuesioner, mengingat adanya perbedaan penilaian seseorang terhadap sesuatu bahasa penilaian.

Berdasarkan penelitian di Mal SKA terdapat 14 atribut kualitas layanan yang harus menjadi prioritas perbaikan, antara lain : waktu beroperasi jam kantor yang nyaman, karyawan yang memahami kebutuhan tenant, kesediaan untuk merespon permintaan tenant, menyampaikan jasa secara benar sejak pertama kali, dapat diandalkan dalam menangani masalah tenant, menyediakan jasa sesuai yang dijanjikan, karyawan yang menumbuhkan rasa percaya para tenant, kesediaan untuk membantu tenant, layanan yang segera/cepat bagi tenant, karyawan yang mampu menjawab pertanyaan tenant, menyimpan data/dokumen tanpa kesalahan, menginformasikan kepada tenant tentang kepastian waktu penyampaian jasa, memberikan perhatian individual kepada para tenant dan terakhir karyawan memperlakukan tenant secara penuh perhatian. Selain itu, secara keseluruhan tenant masih mempersepsikan kualitas layanan pengelola Mal SKA terhadap tenant secara negatif karena nilai servqual secara keseluruhan bernilai -0,018 yang artinya kualitas layanan belum sesuai dengan harapan tenant.

Kata Kunci : *Fuzzy, Kualitas Layanan, Mal, Servqual.*

SERVICE QUALITY ANALYSIS OF PEKANBARU SKA MALL ORGANIZER TO TENANT BY USING FUZZY- SERVQUAL METHOD

**AKMALULHADI
NIM : 10252020412**

Date of final Exam : January 26th, 2010
Date of Graduation Ceremony : February 25th, 2010

Industrial Engineering Department
Sciences and Technology Faculty
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
HR. Subrantas Street KM 15 Tampan Pekanbaru

ABSTRACT

Attendance of shopping centre which fast progressively in Pekanbaru bring the big impact for growth of Pekanbaru and emulation of among shopping centre. As a result, consumer demand in this case, tenant is ever greater to get the optimal service quality. For that, every shopping centre have to remain to take care and improve the its service quality. Public method which is usually used to measure the service quality is servqual (service quality). Limitation of servqual enable the existence of integration step to combine the servqual with fuzzy to be obtained a result which realistic and objective . Excess of this method is in its ability for the minimize deflect and assessment of respondent subjective at collect the questionnaire, considering somebody assessment of something assessment language is different each other.

Pursuant to research in SKA Mall, there are 14 attributes of service quality which must become the repair priority, for example : operation time of office hour the balmy, employees who understand to tenant requirement, readiness for the respon of tenant request, submit service correctly since first time, certifiable in handling of tenant problem, provide service as promised, employees which grow to feel the trust of all tenant, readiness to assist the tenant, service which immediately / quickly for tenant, employees capable to reply the tenant question, keep the data / document without mistake, informing to tenant about time certainty of forwarding of service, give individual attention to all tenant and the last, employees treat the tenant attention fully. Others, as a whole tenant is still assess service quality of SKA Mall organizer to tenant negatively because value servqual as a whole is - 0,018 which its meaning is service quality is according to tenant expectation not yet.

Key word : Fuzzy, Mall, Service Quality.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN LAPORAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN TUGAS AKHIR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR RUMUS	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-4
1.3 Tujuan Penelitian	I-4
1.4 Manfaat Penelitian	I-4
1.5 Batasan Masalah	I-4
1.6 Posisi Penelitian	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-6
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Pengertian <i>Service</i>	II-1
2.2 Bentuk-Bentuk Layanan	II-2
2.3 Pengertian Kualitas	II-2
2.3.1 <i>Transcendental Approach</i>	II-2
2.3.2 <i>Product-based Approach</i>	II-2
2.3.3 <i>User-based Approach</i>	II-3

2.3.4	<i>Manufacturing-based Approach</i>	II-3
2.3.5	<i>Value-based Approach</i>	II-3
2.4	Determinan Kualitas Layanan	II-3
2.4.1	Persepsi Terhadap Layanan	II-12
2.4.2	Harapan Pelanggan	II-13
2.5	Dimensi Kualitas Layanan	II-5
2.6	Faktor Penyebab Buruknya Kualitas Layanan	II-6
2.7	Mengukur Kualitas Layanan	II-7
2.8	Kelebihan dan Keterbatasan Model Servqual	II-10
2.9	Pengertian Logika <i>Fuzzy</i>	II-11
2.10	Konsep Dasar Himpunan <i>Fuzzy</i>	II-12
2.10.1	Himpunan Klasik (<i>Crisp</i>)	II-12
2.10.2	Himpunan <i>Fuzzy</i>	II-13
2.11	Pengenalan Teori Himpunan <i>Fuzzy</i> (<i>Fuzzy Sets Theory</i>)	II-14
2.12	Himpunan <i>Fuzzy</i>	II-16
2.13	Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	II-16
2.14	Variabel Linguistik	II-17
2.14.1	Fuzzifikasi	II-19
2.14.2	Penalaran <i>Fuzzy</i> (Inferensi)	II-21
2.14.2.1	Aturan <i>Fuzzy</i> Jika – Maka	II-21
2.14.2.2	Metode Penalaran	II-22
2.14.3	Defuzzifikasi	II-25
2.15	Uji Instrumen Pengumpulan Data	II-25
2.15.1	Uji Validitas	II-25
2.15.2	Uji Reliabilitas	II-27
2.15.2.1	Reliabilitas Eksternal	II-27
2.15.2.1	Reliabilitas Internal	II-27
2.16	Populasi, Teknik Sampling dan Sampel	II-29
2.16.1	Populasi	II-30
2.16.2	Teknik Sampling	II-30
2.17	Sampel	II-32
2.18	Teknik Pengambilan Data	II-33

2.18.1 Data Skunder	II-33
2.18.2 Data Primer	II-33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Studi pendahuluan	III-1
3.2 Identifikasi Masalah	III-1
3.3 Perumusan Masalah	III-1
3.4 Penetapan Tujuan Penelitian	III-2
3.5 Pembuatan Kuesioner	III-2
3.5.1 Penetapan Variabel	III-2
3.5.2 Daftar Pertanyaan Kuesioner	III-3
3.5.3 Menentukan Skala Pengukuran	III-3
3.6 Populasi, Sampling dan Teknik Sampling	III-3
3.6.1 Populasi	III-3
3.6.2 Sampling	III-4
3.6.3 Penentuan Jumlah Sampel	III-4
3.7 Uji Validitas dan Reliabilitas	III-4
3.7.1 Uji Validitas	III-4
3.7.2 Uji Reliabilitas	III-9
3.8 Pengolahan Data	III-12
3.8.1 Pemeriksaan	III-12
3.8.2 Rekapitulasi Data	III-12
3.8.3 Perhitungan Skor Total	III-12
3.8.4 Perhitungan Metode <i>Fuzzy</i>	III-12
3.8.5 Penentuan Skor <i>Servqual</i>	III-16
3.9 Analisa	III-17
3.10 Penutup	III-17
3.11 <i>Flowchart</i> Penelitian	III-17
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	IV-1
4.1 Pengumpulan Data	IV-1
4.2 Pengolahan Data	IV-1
4.2.1 Menghitung Nilai Skor Total	IV-1
4.2.2 Fuzzifikasi	IV-5

4.2.2.1 Menentukan Parameter Pembatas	IV-5
4.2.2.2 Menentukan Grafik Fungsi Keanggotaan	IV-6
4.2.2.3 Fungsi Himpunan <i>Fuzzy</i>	IV-6
4.2.3 Inferensi	IV-11
4.2.3.1 Aturan Nilai Pembatas Masing-masing Himpunan di setiap Variabel	IV-11
4.2.3.2 Nilai Predikat	IV-11
4.2.4 Defuzzifikasi	IV-13
4.2.4.1 Pengembalian Nilai Awal	IV-15
4.2.5 Menentukan Skor <i>Servqual</i>	IV-16
BAB V ANALISA	V-1
5.1 Analisa Hasil Pengumpulan Data	V-1
5.2 Analisa Hasil Pengolahan Data	V-1
5.2.1 Analisa Hasil Nilai Skor Total	V-1
5.2.2 Analisa Hasil Fuzzifikasi	V-1
5.2.3 Analisa Hasil Inferensi	V-2
5.2.4 Analisa Hasil Defuzzifikasi	V-3
5.2.5 Analisa Hasil Skor <i>Servqual</i>	V-4
BAB VI PENUTUP	VI-1
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Pekanbaru merupakan salah satu kota dengan tingkat perkembangan yang begitu pesat dalam beberapa kurun waktu terakhir. Berdasarkan data statistik terakhir yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik Indonesia melalui websitenya <http://www.datastatistik-indonesia.com>, Produk Domestik Regional Bruto kota Pekanbaru merupakan yang kedua tertinggi di pulau Sumatera walaupun populasi penduduknya berada di peringkat kelima setelah Medan, Palembang, Padang dan Bandar Lampung. Perkembangan kota Pekanbaru yang demikian pesat memberikan dampak yang signifikan terhadap dunia usaha, baik itu yang bersifat migas dan non migas. Sektor non migas merupakan sektor yang paling berpengaruh bagi perkembangan kota Pekanbaru (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2007 dalam www.pekanbaruriau.com).

Pekembangan sektor non migas di Pekanbaru dibuktikan dengan hadirnya beberapa unit usaha, seperti : properti, konsumsi dan perbankan. Sebagai contoh, hingga saat ini telah hadir pusat-pusat perbelanjaan, mulai dari konsep *trade centre*, *hypermarket*, Plaza hingga Mal, di antaranya : Plaza Senapelan, Plaza Citra, Plaza Sukaramai, Mal Pekanbaru, Makro, Mal Ciputra Seraya, Mal SKA dan Metropolitan City. Kehadiran pusat perbelanjaan ini memberikan dampak yang cukup positif bagi kelangsungan kota Pekanbaru, di samping menambah omzet daerah, menambah lapangan kerja, juga menggairahkan dunia bisnis.

Pusat perbelanjaan adalah sebagai suatu kelompok perbelanjaan (pertokoan) terencana yang dikelola oleh suatu manajemen pusat, yang menyewakan unit-unit kepada pedagang dan mengenai hal-hal tertentu pengawasannya dilakukan oleh manajer yang sepenuhnya bertanggung jawab kepada pusat perbelanjaan tersebut (Bednington, 1982 dalam www.shoppingmall.blogspot.com). Sebagaimana pengertian di atas, pusat perbelanjaan dikelola oleh suatu manajemen pusat. Pengelolaan seperti ini harus dilakukan secara profesional agar memberikan pelayanan yang berkualitas bagi unit-unit usaha yang telah menyewa satu tempat usaha.

Kehadiran beberapa pusat perbelanjaan di Pekanbaru menjadi alasan utama untuk tetap meningkatkan kualitas pelayanan. Kualitas pelayanan yang optimal akan memberikan dampak yang positif terhadap keberlangsungan suatu pusat perbelanjaan, penyewa akan merasa nyaman dan betah untuk tetap mengembangkan usaha mereka di pusat perbelanjaan tersebut dan pengunjung akan merasa nyaman serta terlayani ketika masuk dan berada di pusat perbelanjaan.

Untuk mengetahui kualitas pelayanan di pusat perbelanjaan, maka pada penelitian ini objek yang akan dikaji adalah kualitas pelayanan pengelola Mal SKA terhadap *tenant*. Posisinya yang berada sebagai poros dari beberapa wilayah di kota Pekanbaru dukungan fasilitas yang memadai, menjadikan Mal ini sebagai salah satu Mal terbesar dengan tingkat kunjungan yang paling tinggi dibandingkan Mal-Mal lain yang berada di Pekanbaru. Selain itu, kehadiran unit-unit usaha yang disebut dengan *tenant* juga menambah daya pikat tersendiri bagi Mal ini.

Sejalan dengan tetap berkembangnya *tenant* yang ada di Mal SKA, pihak pengelola harus tetap terus menjaga hubungan baik dengan setiap *tenant*. Hubungan ini dapat dijaga dengan tetap meningkatkan kualitas pelayanan terhadap *tenant*. Peningkatan kualitas pelayanan perlu terus ditingkatkan karena dengan adanya pelayanan yang optimal, *tenant* akan merasa nyaman untuk tetap menjalankan bisnisnya di Mal SKA. Karena, jika kualitas pelayanan tidak ditingkatkan dan bahkan menurun, *tenant* akan berhenti menyewa tempat di Mal SKA, beralih ke pusat perbelanjaan lain. Sebagai gambaran, dalam rentang waktu 3 bulan (Februari s/d April 2009) terdapat komplain yang berkisar 20-29 kasus setiap bulannya. Komplain ini berupa pelayanan pengelola Mal terhadap item perawatan bangunan dan *mechanical electrical*, seperti : listrik, AC dan saluran air. Berikut adalah rekapitulasi komplain *tenant* pada bulan februari 2009 s/d Agustus 2009 :

Tabel 1.1 Rekapitulasi Jumlah Komplain *Tenant* Mal SKA periode Bulan Februari s/d April 2009

No	Bulan (2009)	Jumlah komplain	Keterangan
1	Februari	20	Building Maintenance, Mechanil electrical

Tabel 1.1 Rekapitulasi Jumlah Komplain *Tenant* Mal SKA periode Bulan Februari s/d April 2009 (lanjutan)

No	Bulan (2009)	Jumlah komplain	Keterangan
2	Maret	29	Building Maintenance, Mechanil electrical
3	April	24	Building Maintenance, Mechanil electrical

Sumber : Mal SKA (2009)

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa masih ada beberapa item pelayanan yang masih harus diperbaiki, terlebih lagi setiap bulannya minimal ada 20 kasus. Sebagai perusahaan yang mengutamakan pelayanan, maka hal-hal yang berkaitan dengan dengan kualitas pelayanan menjadi perhatian penting. Pihak pengelola berusaha semaksimal mungkin untuk meminimalisir komplain, target utamanya adalah tidak ada komplain. Hingga saat ini, tercatat 169 *tenant* yang ada di Mal SKA, dengan rincian sebagai berikut : toko sebanyak 137 unit, *island* sebanyak 8 unit dan *puschcart* sebanyak 24 unit. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu kajian analisis mengenai kualitas pelayanan pengelola Mal SKA terhadap *tenant* yang ada di Mal SKA.

Untuk mengetahui kualitas pelayanan pengelola Mal SKA terhadap *tenant*nya maka kajian analisis dilakukan dengan pendekatan *fuzzy-servqual*. Pendekatan ini merupakan kombinasi pendekatan *servqual* dengan metode logika *fuzzy*. Pendekatan *servqual* dapat dijadikan sebagai alat untuk menentukan kualitas pelayanan karena memuat faktor-faktor yang mempengaruhi suatu kualitas pelayanan, yaitu reliabilitas, daya tanggap, jaminan, empati dan bukti fisik. Sedangkan metode logika *fuzzy* merupakan proses simulasi dari pendapat atau pikiran manusia untuk memecahkan suatu permasalahan dari sesuatu yang belum terdefinisi dengan jelas. Logika *fuzzy* akan memberikan nilai toleransi terhadap data-data yang masih kabur. Alasan penggabungan kedua pendekatan ini adalah untuk mendapatkan suatu permasalahan yang belum terdefinisi dengan jelas akibat pendapat atau pikiran manusia yang menilai faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas pelayanan suatu jasa pelayanan. Dengan adanya penggabungan dua pendekatan ini, analisis mengenai kualitas pelayanan dapat dipertimbangkan karena memberikan hasil yang terukur.

1.2 Perumusan Masalah

Tumbuh dan berkembangnya pusat-pusat perbelanjaan di kota Pekanbaru dan bahkan di kota-kota yang dekat dengan Pekanbaru menjadi alasan utama Mal SKA untuk tetap meningkatkan kualitas pelayanan terhadap penyewa tempat atau pemilik toko/outlet. Oleh karena itu, untuk tetap terus *exist* maka dipandang perlu untuk mengetahui bagaimana kualitas pelayanan pengelola Mal SKA terhadap *tenant*.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang nantinya diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat untuk Mal SKA Pekanbaru. Adapun tujuan penelitiannya adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui tingkat kualitas pelayanan Mal SKA terhadap *tenant*.
2. Mengetahui atribut-atribut kualitas pelayanan yang menjadi prioritas perbaikan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tingkat kualitas pelayanan yang telah diberikan pihak pengelola Mal SKA kepada *tenant*.
2. Memberikan informasi tentang faktor-faktor kualitas pelayanan yang harus ditingkatkan.
3. Dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pengelola Mal SKA dalam menata jasa pelayanan terhadap *tenant* untuk meningkatkan kepuasan *tenant*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian adalah sebagai berikut :

1. Data diambil pada bulan April hingga September tahun 2009.
2. Objek penelitian adalah *tenant*.

3. Penelitian ini menggunakan metode mamdani pada proses inferensi dan defuzzifikasi yang mana pada defuzzifikasi menggunakan metode *center average defuzzifier* sedangkan fungsi keanggotaan menggunakan representasi segitiga.
4. Perwakilan *tenant* yang berhak mengisi kuesioner adalah minimal level supervisor.

1.6 Posisi Penelitian

Penelitian mengenai analisis kualitas pelayanan telah banyak dilakukan sebelumnya, baik penelitian yang dilakukan oleh ahli-ahli *marketing* maupun penelitian-penelitian yang dilakukan untuk keperluan tugas akhir. Agar dalam penelitian ini tidak terjadi penyimpangan dan pengkopian maka perlu ditampilkan posisi penelitian, berikut adalah tampilan posisi penelitian :

Tabel 1.2 Posisi Penelitian Tugas Akhir

Siti Nandiroh dan Tri Haryanto (2006)	
Judul	Aplikasi <i>Fuzzy-Servqual</i> untuk Identifikasi Preferensi Kepuasan Konsumen
Responden	Konsumen UD. Citra Santosa Motor
Lokasi	Surakarta
Objek Penelitian	Dealer Sepeda Motor
Variabel Penelitian	Kriteria-kriteria kualitas pelayanan
Metode	Tidak diketahui
Ariviana Lientje Kakerissa (2005)	
Judul	Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Kualitas Pelayanan Telkomsel Menggunakan <i>Fuzzy-Servqual</i> dan Potential Gain Customer Value Index (Studi Kasus pada PT. Telkomsel Ambon)
Responden	Pengguna Kartu Pra-Bayar Simpati Telkomsel
Lokasi	Ambon
Objek Penelitian	Operator Seluler (Telkomsel)
Variabel Penelitian	Item-item kualitas layanan yang mencakup persepsi, ekspektasi dan tingkat kepentingan
Metode	Pada defuzzifikasi menggunakan metode <i>centroid calculation</i>

Tabel 1.2 Posisi Penelitian Tugas Akhir (lanjutan)

Akmalulhadi (2009)	
Judul	Analisis Kualitas Pelayanan Pengelola Mal SKA terhadap <i>Tenant</i> dengan Menggunakan Pendekatan <i>Fuzzy-Servqual</i>
Responden	<i>Tenant</i> Mal SKA
Lokasi	Pekanbaru
Objek Penelitian	Mal SKA
Variabel Penelitian	Dimensi kualitas pelayanan (reliabilitas, daya tanggap, empati, jaminan dan bukti fisik)
Metode	Pada proses inferensi menggunakan metode mamdani dan defuzzifikasi menggunakan metode <i>centre average defuzzifier</i>

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan bab pendahuluan, yang akan membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Merupakan bagian yang memuat teori-teori yang mendukung penelitian sehingga peneliti memiliki dasar untuk melakukan penelitian dan dapat menyelesaikan masalah yang diteliti.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang urutan atau tahapan pelaksanaan penelitian dimulai dari awal hingga laporan ini selesai.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian dan kemudian dilakukan proses pengolahan data.

BAB V ANALISA

Berisikan tentang analisa dari hasil pengolahan data dan untuk melihat apakah tujuan yang diinginkan sudah tercapai atau belum.

BAB VI PENUTUP

Menguraikan tentang kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang sifatnya membangun guna memperbaiki kekurangan dan kelemahan yang telah terjadi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Service

Secara sederhana, istilah *service* mungkin bisa diartikan sebagai “melakukan sesuatu bagi orang lain”. Akan tetapi, tidaklah mudah mencari padanan kata dalam bahasa Indonesia yang pas untuk istilah tersebut. Setidaknya ada tiga kata yang bisa mengacu pada istilah tersebut, yakni jasa, layanan dan servis. Sebagai jasa, *service* umumnya mencerminkan produk tidak berwujud fisik (*intangible*) atau sektor industri spesifik, seperti pendidikan, kesehatan, telekomunikasi, transportasi, asuransi, perbankan, perhotelan, konstruksi, perdagangan, rekreasi dan seterusnya. Sebagai layanan, istilah *service* menyiratkan segala sesuatu yang dilakukan pihak tertentu (individu maupun kelompok) kepada pihak lain (individu maupun kelompok). Salah satu contohnya adalah layanan pelanggan (*customer service*). Sementara itu, kata servis lebih mengacu konteks reparasi, misalnya servis sepeda motor, servis peralatan elektronik dan seterusnya (Tjiptono, 2008).

Selanjutnya, dalam literatur manajemen dijumpai setidaknya empat lingkup definisi konsep *service*. Pertama, *service* menggambarkan berbagai subsektor dalam kategorisasi aktifitas ekonomi, seperti transportasi, finansial, perdagangan ritel, *personal service*, kesehatan, pendidikan dan layanan publik. Kedua, *service* dipandang sebagai produk *intangible* yang hasilnya berupa aktifitas ketimbang objek fisik, meskipun dalam kenyataannya bisa saja produk fisik dilibatkan. Ketiga, *service* merefleksikan proses, yang mencakup penyampaian dalam produk utama, interaksi personal, kinerja dalam arti luas (termasuk di dalamnya drama dan keterampilan) serta pengalaman layanan. Keempat, *service* bisa dipandang sebagai sebuah sistem yang terdiri atas komponen utama, yakni *service operations* yang kerap kali tidak tampak atau tidak diketahui keberadaannya dan *service delivery* yang biasanya diketahui pelanggan.

2.2 Bentuk-Bentuk Layanan

Secara garis besar, tawaran produk bisa dikelompokkan menurut berbagai kriteria. Salah satunya adalah daya tahan (*durability*) atau berwujud tidaknya (*intangibility*) produk bersangkutan. Berdasarkan kriteria ini, produk bisa dibedakan menjadi tiga macam, yakni :

1. Barang tidak tahan lama (*non-durable goods*)

Barang tidak tahan lama adalah barang berwujud yang biasanya habis dikonsumsi dalam satu atau beberapa kali pemakaian. Umur ekonomisnya maksimal satu tahun.

2. Barang tahan lama (*durable goods*)

Barang tahan lama adalah barang berwujud yang biasanya bisa bertahan lama atau berumur ekonomis lebih dari satu tahun.

3. Jasa (*service*)

Jasa merupakan aktifitas, manfaat atau kepuasan yang ditawarkan untuk dijual.

2.3 Pengertian Kualitas

Setidaknya ada lima perspektif kualitas yang berkembang saat ini, yaitu : *transcendental approach*, *product-based approach*, *user-based approach*, *manufacturing-based approach* dan *value-based approach*. Kelima macam perspektif inilah yang bisa menjelaskan mengapa kualitas diinterpretasikan secara berbeda oleh masing-masing individu dalam konteks yang berlainan (Garvin, 1984 dikutip oleh Tjiptono, 2008).

2.3.1 *Transcendental approach*

Dalam perspektif ini, kualitas dipandang sebagai *innate excellence*, yaitu sesuatu yang secara intuitif bisa dipahami, namun nyaris tidak mungkin dikomunikasikan, contohnya kecantikan atau cinta. Perspektif ini menegaskan bahwa orang hanya bisa belajar memahami kualitas melalui pengalaman yang didapatkan dari eksposur berulang kali (*repeated exposure*).

2.3.2 *Product-based approach*

Perspektif ini mengasumsikan bahwa kualitas merupakan karakteristik, komponen atau atribut obyektif yang dapat dikuantitatifkan dan dapat diukur.

Perbedaan dalam hal kualitas mencerminkan perbedaan dalam jumlah beberapa unsur atau atribut yang dimiliki produk. Semakin banyak atribut yang dimiliki sebuah produk atau merek, semakin berkualitas produk atau merk bersangkutan.

2.3.3 *User-based approach*

Perspektif ini didasarkan pada pemikiran bahwa kualitas bergantung pada orang yang menilainya, sehingga produk yang paling memuaskan preferensi seseorang merupakan produk yang berkualitas tinggi. Perspektif yang bersifat subyektif dan *demand-oriented* ini juga menyatakan bahwa setiap pelanggan memiliki kebutuhan dan keinginan masing-masing yang berbeda satu sama lain, sehingga kualitas bagi seseorang adalah sama dengan kepuasan maksimum yang dirasakannya. Akan tetapi, produk yang dinilai berkualitas baik oleh individu tertentu belum tentu dinilai sama oleh orang lain.

2.3.4 *Manufacturing-based approach*

Perspektif ini bersifat *supply-based* dan lebih berfokus pada praktik-praktik perekayasaan dan pemanufakturan, serta mendefinisikan kualitas sebagai kesesuaian atau kecocokan dengan persyaratan. Dalam konteks bisnis jasa, kualitas berdasarkan perspektif ini cenderung bersifat *operations-driven*. Ancangan semacam ini menekankan penyesuaian spesifikasi produksi dan operasi yang disusun secara internal, yang sering kali dipicu oleh keinginan untuk meningkatkan produktivitas dan menekan biaya.

2.3.5 *Value-based approach*

Perspektif ini memandang kualitas dari aspek nilai (*value*) dan harga (*price*). Dengan mempertimbangkan *trade-off* antara kinerja dan harga, kualitas didefinisikan sebagai *affordable excellence*, yakni tingkat kinerja ‘terbaik’ atau yang sepadan dengan harga yang dibayarkan. Kualitas dalam perspektif ini bersifat relatif sehingga produk yang memiliki kualitas paling tinggi belum tentu produk yang bernilai. Akan tetapi, yang paling bernilai adalah barang atau jasa yang paling tepat dibeli (*best-buy*).

2.4 Determinan Kualitas Layanan

Secara sederhana, kualitas layanan bisa diartikan sebagai “ukuran seberapa bagus tingkat layanan yang diberikan sesuai dengan ekspektasi pelanggan.

Berdasarkan definisi ini, kualitas layanan ditentukan oleh kemampuan perusahaan memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan sesuai dengan ekspektasi pelanggan. Dengan kata lain, faktor utama yang mempengaruhi kualitas layanan adalah layanan yang diharapkan pelanggan (*expected service*) dan persepsi terhadap layanan (*perceived service*). Apabila *perceived service* sesuai dengan *expected service*, maka kualitas layanan bersangkutan akan dinilai baik atau positif. Jika *perceived service* melebihi *expected service*, maka kualitas layanan dipersepsikan sebagai kualitas ideal. Sebaliknya apabila *perceived service* lebih jelek dibandingkan *expected service*, maka kualitas layanan dipersepsikan negatif atau buruk. Oleh sebab itu, baik tidaknya kualitas layanan bergantung pada kemampuan perusahaan dan stafnya memenuhi harapan pelanggan secara konsisten (Tjiptono, 2008).

2.4.1 Persepsi Terhadap Layanan

Kualitas layanan harus dimulai dari kebutuhan pelanggan dan berakhir dengan kepuasan pelanggan serta persepsi positif terhadap kualitas layanan. Sebagai pihak yang membeli dan mengonsumsi produk/jasa, pelanggan (dan bukan produsen atau penyedia jasa) yang menilai tingkat kualitas layanan sebuah perusahaan. Tantangannya, penilaian konsumen terhadap kinerja layanan yang diterimanya bersifat subyektif, karena bergantung pada persepsi masing-masing individu.

2.4.2 Harapan Pelanggan

Dalam konteks kualitas produk (barang dan jasa) dan kepuasan pelanggan, ada semacam konsensus bahwa ekspektasi pelanggan (*customer expectation*) memainkan peran penting sebagai standar pembanding dalam mengevaluasi kualitas maupun kepuasan. Dalam hal ini, kinerja aktual sebuah produk (barang maupun jasa) setelah pelanggan membeli atau mengonsumsinya dibandingkan dengan ekspektasi pra-pembelian untuk menentukan apakah kualitas layanannya baik atau buruk. Kendati demikian, konseptualisasi dan operasionalisasi ekspektasi pelanggan masih ramai diperdebatkan, terutama menyangkut karakteristik standar ekspektasi spesifik, jumlah standar yang digunakan dan sumber ekspektasi. Setiap konsumen mungkin saja memiliki beberapa ekspektasi

pra-konsumsi yang berbeda. Selain itu, konsumen yang berbeda bisa pula menerapkan tipe ekspektasi yang berbeda untuk situasi yang berbeda.

2.5 Dimensi Kualitas Pelayanan

Dalam riset awalnya, Parasuraman, Zeithaml dan Berry pada tahun 1985 meneliti sejumlah industri jasa (seperti perbankan, jasa kartu kredit, reparasi dan pemeliharaan serta jasa telepon interlokal) dan berhasil mengidentifikasi sepuluh dimensi pokok kualitas layanan, yaitu : reliabilitas, responsivitas atau daya tanggap, kompetensi, akses, kesopanan (*courtesy*), komunikasi, kredibilitas, keamanan, kemampuan memahami pelanggan dan bukti fisik. Dalam riset berikutnya, di tahun 1988, mereka menemukan adanya *overlapping* di antara dimensi di atas. Oleh sebab itu, mereka menyederhanakan sepuluh dimensi tersebut menjadi lima dimensi pokok. Kompetensi, kesopanan, kredibilitas dan keamanan disatukan menjadi jaminan (*assurance*), sedangkan akses, komunikasi dan kemampuan memahami pelanggan diintegrasikan menjadi empati (*empathy*). Dengan demikian, terdapat lima dimensi utama yang disusun sesuai urutan tingkat kepentingan relatifnya sebagai berikut (Tjiptono, 2008) :

1. Reliabilitas (*reliability*), berkaitan dengan kemampuan perusahaan untuk menyampaikan layanan yang dijanjikan secara akurat sejak pertama kali.
2. Daya tanggap (*iresponsiveness*), berkenaan dengan kesediaan dan kemampuan penyedia layanan untuk membantu para pelanggan dan merespons permintaan mereka dengan segera.
3. jaminan (*assurance*), berkenaan dengan pengetahuan dan kesopanan karyawan serta kemampuan mereka dalam menumbuhkan rasa percaya (*trust*) dan keyakinan pelanggan (*confidence*).
4. Empati (*empathy*), berarti bahwa perusahaan memahami masalah para pelanggannya dan bertindak demi kepentingan pelanggan, serta memberikan penilaian personal kepada para pelanggan dan memiliki jam operasi yang nyaman.
5. Bukti fisik (*tangibles*), berkenaan dengan penampilan fisik fasilitas layanan, peralatan/perlengkapan, sumber daya manusia dan materi komunikasi perusahaan.

2.6 Faktor Penyebab Buruknya Kualitas Layanan

Setiap perusahaan harus mampu memahami dan mengantisipasi beberapa faktor potensial yang bisa menyebabkan buruknya kualitas layanan, di antaranya (Tjiptono, 2008) :

1. Produksi dan konsumsi yang terjadi secara simultan

Salah satu karakteristik unik jasa/layanan adalah *inseparability*, artinya jasa diproduksi dan dikonsumsi secara bersamaan. Hal ini kerap kali membutuhkan kehadiran dan partisipasi pelanggan dalam proses penyampaian layanan. Konsekuensinya, berbagai macam persoalan sehubungan dengan interaksi antara penyedia layanan dan pelanggan layanan bisa saja terjadi.

2. Intensitas tenaga kinerja yang tinggi

Keterlibatan karyawan secara intensif dalam penyampaian layanan dapat pula menimbulkan masalah kualitas, yaitu berupa tingginya variabilitas layanan yang dihasilkan.

3. Dukungan terhadap pelanggan internal kurang memadai

Karyawan *front-line* merupakan ujung tombak sistem penyampaian layanan. Bukan saja mereka itu adalah ‘wajah’ organisasi, namun acap kali merekalah cerminan ‘jasa’ yang dipersepsikan konsumen.

4. Gap komunikasi

Tak dapat dipungkiri lagi bahwa komunikasi merupakan faktor esensial dalam menjalin hubungan dan relasi dengan pelanggan. Bila terjadi gap komunikasi, maka bisa timbul penilaian atau persepsi negatif terhadap kualitas layanan.

5. Memperlakukan semua pelanggan dengan cara yang sama

Pelanggan merupakan individu unik dengan preferensi, perasaan dan emosi masing-masing. Dalam hal interaksi dengan penyedia layanan, tidak semua pelanggan bersedia menerima layanan yang seragam (*standardized service*). Sering terjadi ada pelanggan yang menginginkan atau bahkan menuntut layanan yang sifatnya personal dan berbeda dengan pelanggan lain.

6. Perluasan atau pengembangan layanan secara berlebihan

Di satu sisi, memperkenalkan layanan baru atau menyempurnakan layanan lama dan meningkatkan peluang pertumbuhan bisnis dan menghindari terjadinya layanan yang buruk. Di sisi lain, bila terlampaui banyak layanan baru dan tambahan terhadap layanan yang sudah ada, hasil yang didapatkan belum tentu optimal.

7. Visi bisnis jangka pendek

Visi jangka pendek (misalnya, orientasi pada pencapaian target penjualan dan laba tahunan, penghematan biaya sebesar-besarnya, peningkatan produktivitas tahunan dll) bisa merusak kualitas layanan yang sedang dibentuk untuk jangka panjang.

2.7 Mengukur Kualitas Layanan

Model kualitas jasa yang paling populer dan hingga kini banyak dijadikan acuan dalam riset manajemen dan pemasaran jasa adalah model *servqual* (singkatan dari *service quality*) yang dikembangkan oleh Parasuraman, Zeithaml, dan Berry pada tahun 1985, 1988, 1990, 1993 dan 1994 dalam serangkaian penelitian mereka terhadap enam sektor jasa : reparasi peralatan rumah tangga, kartu kredit, asuransi, sambungan telepon interlokal, perbankan, ritel dan pialang sekuritas. Model yang dikenal pula dengan istilah *Gap Analysis Model* ini berkaitan erat dengan model kepuasan pelanggan yang didasarkan pada ancangan diskonfirmasi. Ancangan ini menegaskan bahwa bila kinerja pada suatu atribut (*attribute performance*) meningkat lebih besar dari pada harapan (*expectations*) atas atribut bersangkutan, maka persepsi terhadap kualitas jasa akan positif dan sebaliknya (Tjiptono, 2008).

Model *servqual* didasarkan pada asumsi bahwa konsumen membandingkan kinerja jasa pada atribut-atribut relevan dengan standar ideal/sempurna untuk masing-masing atribut jasa. Bila kinerja sesuai dengan atau melebihi standar, maka persepsi atas kualitas jasa keseluruhan akan positif dan sebaliknya. Dengan kata lain, model ini menganalisis gap antara dua variabel pokok, yakni jasa yang diharapkan (*expected service*) dan jasa yang dipersepsikan (*perceived service*).

Pengukuran kualitas jasa dalam model *servqual* didasarkan pada skala multi-item yang dirancang untuk mengukur harapan dan persepsi pelanggan, serta gap di antara keduanya pada lima dimensi utama kualitas jasa (reliabilitas, daya tanggap, jaminan, empati dan bukti fisik). Kelima dimensi utama tersebut dijabarkan ke dalam masing-masing 22 atribut rinci untuk variabel harapan dan variabel persepsi yang disusun dalam pernyataan-pernyataan berdasarkan skala Likert. Berikut adalah penjabaran dimensi dan atribut model *servqual* (Tjiptono, 2008) :

Tabel 2.1 Dimensi dan Atribut Model *Servqual*

No	Dimensi	Atribut
1	2	3
1	Reliabilitas	1. Menyediakan jasa sesuai yang dijanjikan
		2. Dapat diandalkan dalam menangani masalah jasa pelanggan
		3. Menyampaikan jasa secara benar sejak pertama kali
		4. Menyampaikan jasa sesuai dengan waktu yang dijanjikan
		5. Menyimpan data/dokumen tanpa kesalahan
2	Daya Tanggap	1. Menginformasikan pelanggan tentang kepastian waktu penyampaian jasa
		2. Layanan yang segera/cepat bagi pelanggan
		3. Ketersediaan untuk membantu pelanggan
		4. Ketersediaan untuk merespon permintaan pelanggan
3	Jaminan	1. Karyawan yang menumbuhkan rasa percaya para pelanggan
		2. Membuat pelanggan merasa aman saat melakukan transaksi
		3. Karyawan yang secara konsisten bersikap sopan
		4. Karyawan yang mampu menjawab pertanyaan pelanggan
4	Empati	1. Memberikan perhatian individual kepada para pelanggan
		2. Karyawan memperlakukan pelanggan secara penuh perhatian
		3. Sungguh-sungguh mengutamakan kepentingan pelanggan
		4. Karyawan yang memahami kebutuhan pelanggan
		5. Waktu beroperasi (jam kantor) yang nyaman

Tabel 2.1 Dimensi dan Atribut Model *Servqual* (Lanjutan)

1	2	3
5	Bukti Fisik	1. Peralatan modern
		2. Fasilitas yang berdaya tarik visual
		3. Karyawan yang berpenampilan rapi dan profesional
		4. Materi-materi berkaitan dengan jasa yang berdaya tarik visual

Sumber : Tjiptono (2008)

Evaluasi kualitas jasa menggunakan model *servqual* mencakup perhitungan perbedaan di antara nilai yang diberikan para pelanggan untuk setiap pasang pernyataan berkaitan dengan harapan dan persepsi. Skor *servqual* untuk setiap pasang pernyataan, bagi masing-masing pelanggan dapat dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$\text{Skor } SERVQUAL = \text{Skor Persepsi} - \text{Skor harapan} \dots\dots\dots (2.1)$$

Pada prinsipnya, data yang diperoleh melalui instrument *servqual* dapat dipergunakan untuk menghitung skor gap kualitas jasa pada berbagai level secara rinci:

- *Item-by-item analysis*, misalnya, P1 – H1, P2 – H2, dan seterusnya.
- *Dimension-by-dimension analysis*, contohnya, (P1 + P2 + P3 + P4/4) – (H1 + H2 + H3 + H4/4), dimana P1 sampai P4 dan H1 sampai H4 mencerminkan empat pernyataan persepsi dan harapan berkaitan dengan dimensi tertentu,
- Perhitungan ukuran tunggal kualitas jasa atau gap *servqual*, yaitu (P1 + P2 + P3 + ... + P22/22) – (H1 + H2 + H3 + ... + H22/22).

Melalui analisis terhadap berbagai skor gap ini, perusahaan jasa tidak hanya bisa menilai kualitas keseluruhan jasanya sebagaimana dipersepsikan pelanggan, namun juga bisa mengidentifikasi dimensi-dimensi kunci dan aspek-aspek dalam setiap dimensi tersebut yang membutuhkan penyempurnaan kualitas. Instrumen *servqual* dan data yang dihasilkannya juga dapat digunakan untuk beberapa keperluan lain : membandingkan harapan dan persepsi pelanggan sepanjang waktu, membandingkan skor *servqual* suatu perusahaan dengan skor pesaingnya, mengidentifikasi dan menganalisis segmen-segmen pelanggan dengan

persepsi kualitas yang berbeda dan untuk menilai persepsi kualitas para pelanggan internal (dengan sedikit modifikasi, dimana kualitas layanan sebuah departemen atau divisi dinilai oleh karyawan lain dalam departemen atau divisi berbeda pada perusahaan yang sama) (Tjiptono, 2008).

2.8 Kelebihan dan Keterbatasan Model *Servqual*

Model *servqual* banyak diterapkan di berbagai perusahaan dan konteks industri. Popularitas instrumen survei *servqual* dikarenakan sejumlah keunggulan. Pertama, instrumen *servqual* telah berkembang menjadi semacam standar untuk penilaian atas berbagai dimensi kualitas pelayanan. Kedua, berbagai riset telah menunjukkan bahwa instrumen *servqual* sah (*valid*) untuk berbagai konteks pelayanan. Ketiga, riset juga mengindikasikan bahwa kuesioner *servqual* andal (*reliable*), artinya pertanyaan-pertanyaannya diinterpretasikan secara sama oleh responden berbeda. Keempat, instrumen *servqual* memenuhi kriteria parsimoni, karena hanya terdiri atas 22 item, sehingga bisa diisi dengan cepat oleh responden. Kelima, instrumen *servqual* memiliki prosedur analisis baku yang memudahkan interpretasi hasil (Tjiptono, 2008).

Sejauh ini model *servqual* sudah diterapkan di beraneka ragam konteks, baik untuk *sektor* komersial, industrial, maupun nirlaba, contohnya meliputi: jasa dokter, hotel, tur wisata, repasari mobil, sekolah bisnis, universitas, konsultasi manajemen dan akuntansi, rumah sakit, bank, jasa ritel pakaian, instansi pemerintah, jasa konstruksi, broker saham, *toko* serba ada (*department store*), industri perangkat lunak *komputer*, jasa telekomunikasi, jasa kartu kredit, restoran siap saji, *dry cleaning*, dan sebagainya (Asubonteng, 1996 dikutip oleh Tjiptono dkk, 2005). Kendati model *servqual* banyak diadopsi, sejumlah kritik teoritikal dan operasional dilontarkan terhadap model ini. Beberapa peneliti mengungkapkan kontroversi seputar isu-isu seperti dimensionalitas skala yang digunakan, kurangnya konstansi struktur *faktor* di antara berbagai studi yang dilakukan, aplikasi universal dalam beragam industri yang berbeda, masalah *convergent validity*, khususnya saat dinilai dengan *factor loadings* item-item skala pada faktor-faktor yang diharapkan, masalah pengukuran harapan dan persepsi sebagai determinan kualitas jasa. *Servqual* lebih berfokus pada proses

penyampaian jasa dan bukan pada hasil interaksi jasa serta *servqual* lebih didasarkan pada paradigma diskonfirmasi dari pada paradigma *attitudinal* (Tjiptono dkk, 2005).

2.9 Pengertian Logika *Fuzzy*

Pada akhir abad ke-19 hingga akhir abad ke-20, teori probabilitas memegang peranan penting untuk penyelesaian masalah ketidakpastian. Teori ini terus berkembang, hingga akhirnya pada tahun 1965, Lotfi A Zadeh memperkenalkan teori himpunan *fuzzy*, yang secara tidak langsung mengisyaratkan bahwa tidak hanya teori probabilitas saja yang dapat digunakan untuk merepresentasikan masalah ketidakpastian. Namun demikian, teori himpunan *fuzzy* bukanlah merupakan pengganti dari teori probabilitas. Pada teori himpunan *fuzzy*, komponen utama yang sangat berpengaruh adalah fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan merepresentasikan derajat kedekatan suatu objek terhadap atribut tertentu, sedangkan pada teori probabilitas lebih pada penggunaan frekuensi relatif (Kusumadewi dkk, 2006).

Teori himpunan *fuzzy* merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk merepresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi dan kebenaran parsial. Kurangnya informasi, dalam menyelesaikan permasalahan sering kali dijumpai di berbagai kehidupan. Pembahasan tentang ketidakjelasan telah dimulai semenjak tahun 1937, ketika seorang filosof bernama Max Black mengemukakan pendapatnya tentang ketidakjelasan. Black mendefinisikan suatu proposisi tentang ketidakjelasan sebagai suatu proposisi dimana status kemungkinan dari proposisi tersebut tidak didefinisikan dengan jelas. Sebagai contoh, untuk menyatakan seorang termasuk dalam kategori muda, pernyataan “muda” dapat memberikan interpretasi yang berbeda dari oleh setiap individu dan kita tidak dapat memberikan umur tertentu untuk mengatakan seseorang masih muda atau tidak muda (Kusumadewi dkk, 2006).

Ketidakjelasan juga dapat digunakan untuk mendeskripsikan sesuatu yang berhubungan dengan ketidakpastian yang diberikan dalam bentuk informasi linguistik atau intuisi. Sebagai contoh, untuk menyatakan kualitas suatu data

dikatakan “baik”, atau derajat kepentingan seorang pengambil keputusan dikatakan “sangat penting”. Namun demikian, dalam bentuk semantik, ketidakjelasan dan *fuzzy* secara umum tidak dapat dikatakan bersinonim.

Ada beberapa alasan orang menggunakan logika *fuzzy* (Kusumadewi dkk, 2006), antara lain :

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi non linear yang sangat kompleks.
5. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika *fuzzy* dapat bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

2.10 Konsep Dasar Himpunan Fuzzy

2.10.1 Himpunan Klasik (*Crisp*)

Pada dasarnya, teori himpunan *fuzzy* merupakan perluasan dari teori himpunan klasik. Pada teori himpunan klasik (*crisp*) keberadaan suatu elemen pada suatu himpunan, A, hanya akan memiliki 2 kemungkinan keanggotaan, yaitu menjadi anggota A atau tidak menjadi anggota A. Suatu nilai yang menunjukkan seberapa besar tingkat keanggotaan suatu elemen (x) dalam suatu himpunan (A), sering dikenal dengan nama nilai keanggotaan atau derajat keanggotaan, dinotasikan dengan $\mu_A(x)$. Pada himpunan klasik, hanya ada 2 nilai keanggotaan, yaitu $\mu_A(x) = 1$ untuk x menjadi anggota A; dan $\mu_A(x) = 0$ untuk x bukan anggota dari A (Kusumadewi dkk, 2006).

2.10.2 Himpunan Fuzzy

Teori himpunan *fuzzy* diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Zadeh memberikan definisi tentang himpunan *fuzzy*, \tilde{A} , sebagai :

a. Definisi 1

Jika X adalah koleksi dari obyek-obyek yang dinotasikan secara generik oleh x , maka suatu himpunan *fuzzy* \tilde{A} , dalam X adalah suatu himpunan pasangan berurutan : $\tilde{A} = \{(x, \mu_{\tilde{A}}(x)) \mid x \in X\}$, dengan $\mu_{\tilde{A}}(x)$ adalah derajat keanggotaan x di yang memetakan X ke ruang keanggotaan M yang terletak pada rentang $(0,1)$.

b. Definisi 2

Support dari himpunan *fuzzy* $\tilde{A}, S(\tilde{A})$ adalah himpunan crisp dari $x \in X$ sedemikian hingga $\mu_{\tilde{A}}(x) > 0$.

c. Definisi 3

Himpunan α -level adalah himpunan elemen-elemen yang ada pada himpunan *fuzzy* \tilde{A} , sedemikian hingga untuk suatu nilai α :

$$A_{\alpha} = \{ x \in X \mid \mu_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha \}, \text{ dan}$$

$$A_{\alpha} = \{ x \in X \mid \mu_{\tilde{A}}(x) > \alpha \}$$

disebut sebagai “himpunan α -level kuat” atau “ α -level kuat”.

d. Definisi 4

Himpunan *fuzzy* \tilde{A} dinyatakan *convex* jika :

$$\mu_{\tilde{A}}(\lambda x_1 + (1 - \lambda)x_2) \geq \min \{ \mu_{\tilde{A}}(x_1), \mu_{\tilde{A}}(x_2) \}, x_1, x_2 \in X, \lambda \in [0,1]$$

Himpunan *fuzzy convex* memiliki fungsi keanggotaan dengan derajat keanggotaan senantiasa monoton (naik atau turun), atau memiliki derajat keanggotaan yang monoton naik kemudian monoton turun.

Logika *fuzzy* merupakan pengembangan dari teori himpunan *fuzzy* yang diprakarsai oleh Prof. Lofti Zadeh dari University California USA pada tahun 1965. Logika *fuzzy* berbeda dengan logika digital biasa, dimana logika digital biasa hanya mengenal dua keadaan yaitu : Ya dan Tidak atau *ON* dan *OFF* atau *High* dan *Low* atau “1” atau “0”. Sedangkan logika *fuzzy* meniru cara berpikir manusia dengan menggunakan konsep sifat kesamaran suatu nilai. Pada logika *fuzzy* dapat memberikan suatu nilai dari nol secara kontinu sampai nilai satu.

Penggunaan pengendalian logika *fuzzy* dilaporkan sangat sesuai untuk sistem-sistem yang sulit dipahami atau diwakilkan dengan suatu model matematik yang teliti tetapi harus ada operator, dalam hal ini manusia yang telah

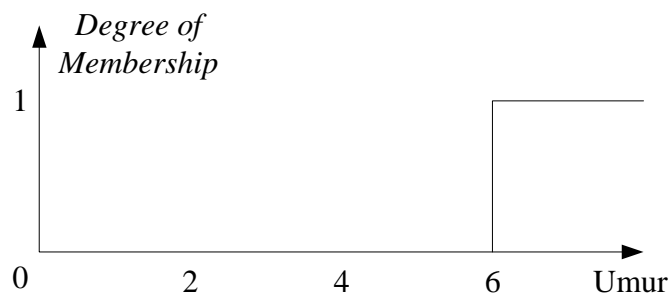
berpengalaman dan mampu mengendalikan sistem tersebut secara baik dan memuaskan serta dapat memberikan aturan-aturan pengendalian secara baik dan memuaskan serta dapat memberikan aturan-aturan pengendalian secara kualitatif dalam bentuk kalimat-kalimat *fuzzy*.

2.11 Pengenalan Teori Himpunan *Fuzzy* (*Fuzzy Sets Theory*)

Dalam logika konvensional, nilai kebenaran mempunyai kondisi yang pasti yaitu benar atau salah (*true or false*) dengan tidak ada kondisi di antaranya. Prinsip ini dikemukakan oleh Aristoteles sekitar 2.000 tahun yang lalu sebagai hukum *exclude middle* dan hukum ini telah mendominasi pemikiran logika di dunia (barat) sampai sekarang.

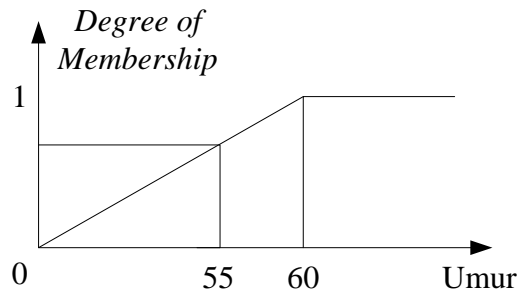
Prof. Lofti Zadeh yang mengembangkan teori logika *fuzzy* pada tahun 1965 berpendapat bahwa logika benar dan salah dari logika *boolean*/konvensional tidak dapat mengatasi masalah gradasi yang berada pada dunia nyata. Untuk mengatasi masalah gradasi yang tidak terhingga tersebut, Zadeh mengembangkan sebuah himpunan *fuzzy* (*fuzzy set*). Tidak seperti logika *boolean*, logika *fuzzy* mempunyai nilai yang kontinu. *Fuzzy* dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama.

Contoh berikut akan menjelaskan bagaimana konsep “umur” yang digolongkan “tua” dalam pengertian *fuzzy* dan *crisp* (tegas). Misalnya diberikan suatu definisi bahwa setiap orang yang berumur 60 tahun atau lebih adalah “tua”.



Gambar 2.1 Konsep “Tua” Dalam Pengertian Tegas (*Crisp*)
(Sumber : Kusumadewi, 2004)

Pada gambar di atas dijelaskan bahwa dalam pengertian *crisp* (tegas), batas-batas antara “tua” dan “tidak tua” sangat jelas, setiap orang yang berumur ≥ 60 tahun adalah “tua” sedangkan yang lainnya (40, ..., 55) adalah “tidak tua”. Tidak ada derajat ketuaan, sedangkan dalam *fuzzy* setiap anggota memiliki nilai berdasarkan pada derajat keanggotaan, adapun konsep “umur” yang digolongkan “tua” dalam pengertian *fuzzy* akan dijelaskan pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.2 Konsep “Tua” Dalam Pengertian *Fuzzy*
(Sumber : Kusumadewi, 2004)

Pada gambar di atas dijelaskan, bahwa anggota yang berumur 55 tahun, derajat keanggotaannya 0.7, sedangkan anggota yang berumur 60 tahun derajat keanggotaannya 1. Untuk yang berumur ≥ 60 tahun mewakili secara tepat konsep “tua” yaitu berderajat 1, sedangkan yang < 60 tahun memiliki derajat berlainan < 1 . Derajat keanggotaan ini menunjukkan seberapa dekat nilai tiap-tiap umur dalam anggota himpunan itu dengan konsep “tua”. Bisa dikatakan bahwa anggota yang berumur 55 tahun adalah 70% (0.7) mendekati “tua” atau dengan bahasa alami “hampir atau mendekati tua”.

2.12 Himpunan *Fuzzy*

Teori himpunan *fuzzy* merupakan suatu teori tentang konsep penilaian, dan segala sesuatu merupakan persoalan derajat atau diibaratkan bahwa segala sesuatu memiliki elastisitas (Liman, 2004). Dengan nilai/derajat elastisitas ini himpunan *fuzzy* mempertegas sesuatu yang *fuzzy*, misalnya terdapat kalimat atau pernyataan “setengah baya”, pertanyaan yang muncul adalah “Berapa kriteria umur yang dapat dikatakan setengah baya?”. Dapat ditentukan bahwa orang yang disebut “setengah baya” mempunyai kriteria usia berkisar antara 35-55 tahun. Bagaimana dengan yang berusia 34 tahun. Dapatkah dikatakan “setengah baya?”. *Crisp set*

atau sistem jangkauan menjawab dengan tegas bahwa 34 tahun tidak termasuk “setengah baya” (bernilai 0), namun himpunan *fuzzy* (*fuzzy set*) dapat menyatakan dengan leluasa bahwa usia 34 tahun juga termasuk setengah baya.

Himpunan *fuzzy* (*fuzzy set*) adalah sekelompok obyek x dengan masing-masing obyek memiliki nilai keanggotaan (*membership function*), μ atau disebut juga dengan nilai kebenaran dan nilai ini dipetakan ke dalam *range* (0,1). Jika x maka himpunan *fuzzy* dari A di dalam x adalah himpunan dengan sepasang anggota.

$$A = \{ (x, \mu_A(x)) \mid x \in X \}$$

2.13 Operasi Himpunan *Fuzzy*

Operasi himpunan *fuzzy* dilakukan dengan manipulasi fungsi keanggotaan. Misalkan A dan B adalah dua himpunan *fuzzy* bernilai titik di dalam O dengan fungsi keanggotaan μ_A dan μ_B . Maka operasi himpunan *fuzzy* berikut didefinisikan (Widodo, 2005) :

1. Ekualitas

Dua himpunan *fuzzy* A dan B adalah sama bila didefinisikan pada semesta yang sama dan fungsi keanggotaannya sama.

$$\mu_A(u) = \mu_B(u) \text{ untuk semua } u \in U$$

2. *Union* (Penggabungan)

Uni dari dua himpunan *fuzzy* A dan B dengan fungsi keanggotaan $\mu_A(u)$ dan $\mu_B(u)$ adalah himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan $\mu_{A \cup B}(u)$ dan diberikan oleh :

$$\mu_{A \cup B}(u) = \max \{ \mu_A(u), \mu_B(u) \} \text{ untuk semua } u \in U$$

3. *Intersection* (Irisan)

Interseksi dua himpunan *fuzzy* A dan B adalah himpunan *fuzzy* yang fungsi keanggotaannya diberikan oleh :

$$\mu_{A \cap B}(u) = \min \{ \mu_A(u), \mu_B(u) \} \text{ untuk semua } u \in U$$

4. *Complement* (Ingkaran)

Komplemen dari suatu himpunan *fuzzy* A yang ternormalisasi dengan fungsi keanggotaan $\mu_A(u)$ didefinisikan sebagai himpunan *fuzzy* pada semesta yang sama dengan fungsi keanggotaan :

$$\mu_{A'}(u) = 1 - \mu_A(u) \text{ untuk semua } u \in U$$

2.14 Variabel Linguistik

Inti dari teknik pemodelan *fuzzy* adalah nama suatu himpunan *fuzzy* yang disebut variabel linguistik. Variabel linguistik adalah variabel yang bernilai kata/kalimat, bukan angka. Sebagai alasan menggunakan kata/kalimat daripada angka karena peranan linguistik kurang spesifik dibandingkan dengan angka, namun informasi yang disampaikan lebih informatif. Variabel linguistik merupakan konsep penting dalam *logika fuzzy* dan memegang peranan penting dalam beberapa aplikasi. Variabel linguistik merupakan gambaran daerah *fuzzy*, sehingga daerah *fuzzy* secara esensial adalah himpunan *fuzzy* yang berasal dari evaluasi variabel bahasa (Cox, 1994).

Jika “kecepatan” adalah variabel linguistik, maka nilai linguistik untuk variabel kecepatan adalah, misalnya “lambat”, “sedang”, “cepat”. Hal ini sesuai dengan kebiasaan manusia sehari-hari dalam menilai sesuatu, misalnya: “Ia mengendarai mobil dengan cepat”, tanpa memberikan nilai beberapa kecepatannya.

Konsep tentang variabel linguistik ini diperkenalkan oleh Lofti Zadeh. Dalam variabel linguistik ini menurut Zadeh dikarakteristikan dengan :

$$(X, T(x), U, G, M)$$

keterangan :

X = nama variabel (variabel linguistik)

$T(x)$ atau T = semesta pembicaraan untuk x atau disebut juga nilai linguistik dari x

U = jangkauan dari setiap nilai *fuzzy* untuk x yang dihubungkan dengan variabel dasar U .

G = aturan sintaksis untuk memberikan nama (x) pada setiap nilai X

M = aturan semantik yang menghubungkan setiap X dengan artinya.

Berdasarkan konsep di atas maka sebagai contoh dapat digambarkan :

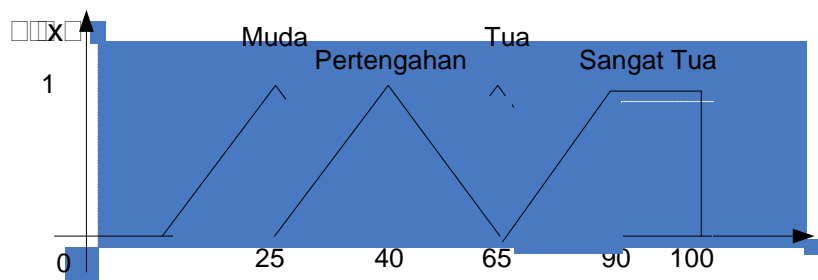
X = umur orang

$T(x)$ atau $T = \{\text{muda, pertengahan, tua, sangat tua}\}$

$U = \{0, 100\}$

M = menghubungkan “muda”, “pertengahan”, “tua”, “sangat tua” dengan fungsi keanggotaan.

berikut adalah gambar grafik fungsi keanggotaannya :

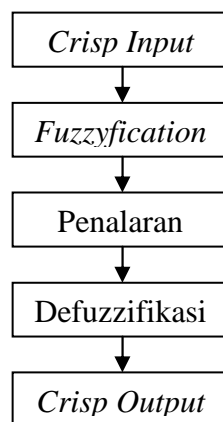


Gambar 2.3 Grafik Fungsi Keanggotaan Untuk Kelompok Umur
(Sumber : Arhami, 2005)

Dalam teori *fuzzy* untuk mendapatkan solusi yang eksak, maka ada tiga langkah umum yang dapat dilakukan :

1. Fuzzifikasi (*fuzzification*)
2. Inferensi/Penalaran (*rule evaluation*)
3. Defuzzifikasi (*Defuzzification*)

Diagram alir proses pengaturan dalam teori himpunan *fuzzy* adalah sebagai berikut :



Gambar 2.4 Diagram Alir Proses Pengaturan Himpunan *Fuzzy*
(Sumber : Arhami, 2005)

2.14.1 Fuzzifikasi

Dalam Fuzzifikasi, variabel input (*crisp*) dari sistem *fuzzy* ditransfer ke dalam himpunan *fuzzy* dapat digunakan dalam perhitungan nilai kebenaran dari premis pada setiap aturan dalam basis pengetahuan. Dengan demikian tahap ini mengambil nilai-nilai *crisp* dan menentukan derajat dimana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan *fuzzy* yang sesuai. Setelah fungsi keanggotaan dari nilai-nilai *crisp* ditentukan, selanjutnya nilai kebenaran dari premis dihitung. Premis dari aturan dapat terdiri dari lebih dari satu proposisi yang dihubungkan dengan operasi seperti konjungsi (AND) dan disjungsi (OR). Untuk menghitung nilai kebenaran premis, operator *fuzzy* digunakan untuk memperoleh satu bilangan yang mempresentasikan hasil dari premis. Jika sebuah premis dari suatu aturan memiliki derajat kebenaran tidak nol maka aturan dikatakan terpicu (*fired*) (Arhami, 2005).

Ada dua cara mendefinisikan keanggotaan himpunan *fuzzy*, yaitu secara numeris dan fungsional. Definisi numeris menyatakan fungsi derajat keanggotaan sebagai vektor jumlah yang tergantung pada tingkat diskretisasi. Misalnya, jumlah elemen diskret dalam semesta pembicaraan.

Definisi fungsional menyatakan derajat keanggotaan sebagai batasan ekspresi analitis yang dapat dihitung. Standar atau ukuran tertentu pada fungsi keanggotaan secara umum berdasar atas semesta X bilangan real.

Fungsi keanggotaan (*membership-function*) yang sering digunakan terdiri dari beberapa jenis representasi, yaitu :

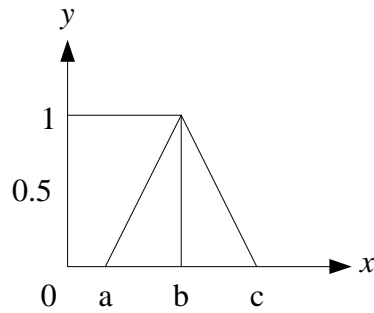
- a. Representasi Linear, fungsi keanggotaannya ditandai oleh adanya 2 parameter yaitu a dan b dengan rumus sebagai berikut :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \\ (x-a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; x \geq b \end{cases}$$

- b. Representasi Segitiga, fungsi keanggotaannya ditandai oleh adanya 3 parameter yaitu a , b , c dengan rumus sebagai berikut :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x-a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; b \leq x \leq c \end{cases}$$

dan grafik fungsi keanggotaannya dapat digambarkan sebagai berikut :

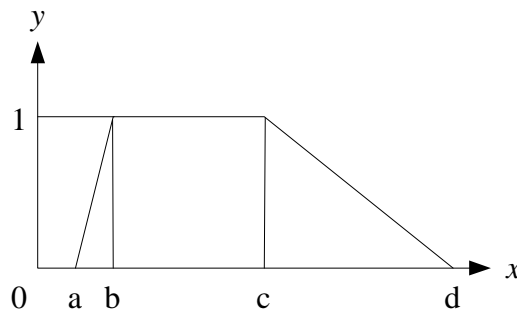


Gambar 2.6 Grafik Fungsi Keanggotaan Untuk Representasi Segitiga
(Sumber: Kusumadewi dkk, 2006)

- c. Representasi Trapezium, fungsi keanggotaannya ditandai oleh adanya 4 parameter yaitu a, b, c dan d dengan rumus sebagai berikut :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & ; x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x-a)/(b-a) & ; a \leq x \leq b \\ 1 & ; b \leq x \leq c \\ (x-c)/(d-c) & ; c \leq x \leq d \end{cases}$$

dan grafik fungsi keanggotaannya dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.7 Grafik Fungsi Keanggotaan Trapezium
(Sumber : Kusumadewi dkk, 2006)

2.14.2 Penalaran *Fuzzy* (Inferensi)

Inferensi logika *fuzzy* mempunyai kemiripan dengan penalaran manusia. Inferensi logika *fuzzy* terdiri atas (Widodo, 2005) :

- a. Pengetahuan (*knowledge*) : melibatkan penalaran *fuzzy* yang dinyatakan sebagai aturan dalam bentuk :

IF (jika) x is A, THEN (maka) y is B,

dengan x dan y adalah variabel *fuzzy*, A dan B adalah nilai *fuzzy*. Pernyataan pada bagian premis (atau konsekuensi) dari aturan dapat melibatkan penghubung (*connective*) logika seperti AND dan OR.

Contoh : IF x is A AND y is B THEN z is C

- b. Fakta : merupakan masukan *fuzzy* yang harus dicari inferensi (konklusi)nya dengan menggunakan aturan *fuzzy*. Masukan fakta tidak harus sama dengan basis pengetahuan.
- c. Konklusi : inferensi yang sepadan (*matched*) parsial diperoleh berdasarkan fakta *fuzzy* dan basis pengetahuan *fuzzy*.

2.14.2.1 Aturan Fuzzy Jika – Maka

Aturan *fuzzy* Jika – Maka (implikasi *fuzzy*, atau pernyataan kondisional *fuzzy*) dalam bentuk : Jika x adalah A Maka y adalah B .

Dengan A dan B merupakan nilai linguistik, adalah himpunan *fuzzy* pada semesta pembicaraan x dan y . Pernyataan “ x adalah A “ sering disebut anteseden atau premis, sedangkan “ y adalah B ” disebut konsekuen atau kesimpulan.

Sebelum menggunakan aturan *fuzzy* Jika – Maka untuk pemodelan dan analisa sebuah sistem, pertama harus diketahui terlebih dahulu maksud dari ekspresi “Jika x adalah A Maka y adalah B ” yang dapat diganti dengan notasi $A \rightarrow B$.

Pada dasarnya ekspresi tersebut menguraikan hubungan antara dua variabel x dan y , dan untuk situasi tersebut aturan *fuzzy* Jika – Maka dipandang sebagai relasi *fuzzy* biner R pada ruang perkalian $X \times Y$. Relasi *fuzzy* biner R merupakan pengembangan perkalian kartesian, dengan masing-masing elemen yaitu :

$$(x,y) \in X \times Y$$

Yang berhubungan dengan tingkat keanggotaan, dan diberi notasi, yaitu :

$$^R R(x,y)$$

Dengan kata lain, relasi *fuzzy* biner R dapat digambarkan sebagai himpunan dengan *fuzzy* dengan semesta $X \times Y$, dan himpunan *fuzzy* tersebut ditandai dengan adanya fungsi keanggotaan dua dimensi $^R R(x,y)$

Pada proses penalaran ini, maka akan muncul beberapa aturan yang akan menjadi acuan pada proses defuzzifikasi. Jumlah aturan-aturan tersebut didapat dari perhitungan matematika.

2.14.2.2 Metode Penalaran

Dalam logika *fuzzy*, ada beberapa metode penalaran diantaranya :

1. Metode Tsukamoto

Pada metode tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *IF-Then* harus dipresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang monoton.

2. Metode Sugeno

Metode ini diperkenalkan oleh Takagi Sugeno Kang pada tahun 1985. Pada metode ini, konsekuen (*output*) sistem tidak berupa himpunan *fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan linier.

3. Metode Mamdani

Metode mamdani sering dikenal sebagai metode max-min. metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 (Kusumadewi dkk, 2004). Untuk mendapatkan hasil diperlukan 3 tahapan :

a. Pembentukan himpunan *fuzzy* (fuzzifikasi)

Pada metode mamdani, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.

b. Inferensi (komposisi aturan *fuzzy*)

Pada metode mamdani, proses inferensi menggunakan fungsi implikasi min. Metode penalaran *min* adalah proses dimana fungsi keanggotaan *output* dipotong pada ketinggian fungsi keanggotaan yang disesuaikan dengan nilai kebenaran dari premis.

$$n! / [(n-r)! r!]$$

c. Penegasan (defuzzifikasi)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan *fuzzy* yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan *fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *fuzzy* dalam *range* tertentu, maka

harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai *output*. Ada beberapa metode defuzzifikasi dalam metode mamdani, yaitu :

i. Metode *centroid*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat daerah *fuzzy*.

ii. Metode *bisektor*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai domain *fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan daerah *fuzzy*.

iii. Metode *mean of maximum*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain *fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

iv. Metode *largest of maximum*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

v. Metode *smallest of maximum*

Pada metode ini, solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terkecil dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

vi. Metode *centre average defuzzifier*

Metode ini menggunakan nilai pusat dan tinggi dari himpunan *fuzzy* untuk menentukan nilai *crisp*.

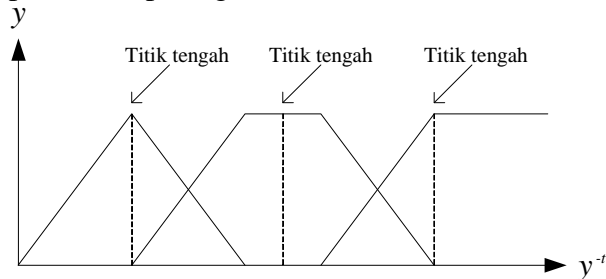
Pusat dari suatu himpunan *fuzzy* adalah jika nilai titik tengah dari semua titik dimana fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzy* mencapai nilai maksimum adalah berhingga. Jika nilai titik tengah adalah bilangan positif (negatif) tak berhingga, maka pusat didefinisikan sebagai nilai terkecil (terbesar) di antara semua titik yang mencapai nilai keanggotaan maksimum.

Tinggi dari suatu himpunan *fuzzy* adalah nilai keanggotaan terbesar yang dicapai oleh suatu titik. Jika tinggi dari himpunan *fuzzy* = 1, maka himpunan *fuzzy* tersebut dikatakan himpunan *fuzzy* normal.

Pada metode ini, untuk menentukan hasil dari pengembalian nilai awal, digunakan persamaan matematika sebagai berikut :

$$Y^* = \frac{\sum (y^{-1} \cdot w^1)}{\sum w^n} \dots\dots\dots (2.2)$$

Metode ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.8 Metode *Center Average Defuzzifier*
(Sumber : Kusumadewi, 2004)

2.14.3 Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah fase terakhir dari proses perhitungan *fuzzy* yaitu pengubahan nilai *fuzzy* hasil fuzzifikasi ke nilai tegas. Proses defuzzifikasi ditulis sebagai berikut :

$$Y_0 = \text{defuzzifier}(y)$$

dengan y adalah aksi pengendalian *fuzzy*, sedangkan Y_0 sebagai aksi pengendalian tegas dan defuzzifier sebagai operator defuzzifikasi.

2.15 Uji Instrumen Pengumpulan Data

2.15.1 Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen dianggap valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Dengan kata lain, mampu memperoleh data yang tepat dari variabel yang diteliti. Dalam menyusun kuesioner, pertanyaan yang ingin diajukan perlu dipastikan. Untuk menentukannya, sebelumnya harus sudah jelas variabel apa yang diukur. Variabel masih bisa dipecah menjadi sub variabel atau indikator. Bila penyusunannya dilakukan sesuai dengan prosedur, maka kuesioner telah memenuhi validitas logis (Simamora, 2004).

Dalam pengujian instrumen pengumpulan data, validitas bisa dibedakan menjadi validitas faktor dan validitas item. Validitas faktor diukur bila item yang disusun menggunakan lebih dari satu faktor (antara satu faktor dengan faktor lain

ada kesamaan). Pengukuran validitas faktor ini dengan cara mengorelasikan antar skor faktor (penjumlahan item dalam satu faktor) dengan skor total faktor (total keseluruhan), sedangkan pengukuran validitas item dengan cara mengorelasikan antar skor item dengan skor total item (Priyatno, 2008).

Pada program SPSS teknik pengujian yang sering digunakan para peneliti untuk uji validitas adalah menggunakan korelasi *bivariate pearson* (Produk Momen Pearson) dan *corrected item-total correlation* (Priyatno, 2008). Masing-masing teknik perhitungan korelasi akan dibahas sebagai berikut :

1. *Bivariate Pearson* (Produk Momen Pearson)

Analisis ini dengan cara mengorelasikan masing-masing skor item dengan skor total. Skor total adalah penjumlahan dari keseluruhan item. Item-item pertanyaan yang berkorelasi signifikan dengan skor total menunjukkan item-item tersebut mampu memberi dukungan dalam mengungkap apa yang ingin diungkap. Koefisien korelasi item-total dengan *bivariate pearson* dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$r_{ix} = \frac{n \sum ix - (\sum i) (\sum x)}{\sqrt{[\sum i^2 - (\sum i)^2] [\sum x^2 - (\sum x)^2]}} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

r_{ix} = koefisien korelasi item-total (*bivariate pearson*)

i = skor item

x = skor total

n = banyaknya subjek

Pengujian menggunakan uji dua sisi dengan taraf signifikansi 0.05. Kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

- Jika $r \text{ hitung} \geq r \text{ tabel}$, maka instrumen atau item-item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid).
- Jika $r \text{ hitung} < r \text{ tabel}$, maka instrumen atau item-item pertanyaan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan tidak valid).

2. *Corrected Item-Total Correlation*

Analisis ini dilakukan dengan cara mengorelasikan masing-masing skor item dengan skor total dan melakukan koreksi terhadap nilai koefisien korelasi yang *over* estimasi. Hal ini dikarenakan agar tidak terjadi koefisien item total yang *over* estimasi (estimasi nilai yang lebih tinggi dari yang sebenarnya).

Agar kita memperoleh informasi yang lebih akurat mengenai korelasi antara item dengan tes diperlukan suatu rumusan koreksi terhadap efek *spurious overlap*. Berikut formulanya :

$$r_{i(x-1)} = \frac{r_{ix} S_{ix} - S_i}{\sqrt{[S_x^2 + S_i^2 - 2 r_{ix} S_i S_x]}} \dots\dots\dots (2.4)$$

Keterangan :

$r_{i(x-1)}$ = koefisien korelasi item-total setelah dikoreksi dari efek *spurious overlap*

r_{ix} = koefisien korelasi item-total sebelum dikoreksi

S_i = standar deviasi skor item yang bersangkutan

S_x = standar deviasi skor total

Pengujian menggunakan uji dua sisi dengan taraf signifikansi 0.05. Kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

- Jika $r \text{ hitung} \geq r \text{ tabel}$, maka instrumen atau item-item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid).
- Jika $r \text{ hitung} < r \text{ tabel}$, maka instrumen atau item-item pertanyaan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan tidak valid).

2.15.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat keandalan kuesioner. Kuesioner yang reliabel adalah kuesioner yang apabila diuji secara berulang pada kelompok yang sama akan menghasilkan data yang sama (Simamora, 2004). Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang (Priyatno, 2008). Ada dua jenis reliabilitas, yaitu reliabilitas eksternal dan reliabilitas internal (Simamora, 2004).

2.15.2.1 Reliabilitas Eksternal

Reliabilitas eksternal adalah reliabilitas yang diperoleh dengan membandingkan hasil dua kelompok data. Ada dua jenis cara untuk menguji reliabilitas eksternal, yaitu teknik paralel dan teknik ulang.

2.15.2.2 Reliabilitas Internal

Jika reliabilitas eksternal diperoleh dengan menganalisis dua kelompok data, baik dari perangkat kuesioner yang berbeda maupun sama, maka reliabilitas

internal diperoleh dengan menganalisis data yang berasal dari satu kali pengujian kuesioner.

Terdapat berbagai rumus untuk mencari reliabilitas internal yaitu rumus Spearman-Brown, rumus Flanagan, rumus Rulon, rumus K-R.20, rumus K-R.21, rumus Hoyt dan rumus Alpha (Simamora, 2004).

- Rumus Spearman-Brown

Sebelumnya terlebih dahulu harus dibuat tabel analisis butir soal atau butir pertanyaan. Kemudian kuesioner dibagi menjadi dua bagian yaitu dengan mengelompokkan pertanyaan ganjil dan pertanyaan genap. Bisa juga dengan membagi sama kuesioner berdasarkan nomor urut pertanyaan. Misalnya jika ada 20 pertanyaan, maka pertanyaan 1-10 satu kelompok, pertanyaan 11-20 satu kelompok. Langkah selanjutnya adalah mencari korelasi kedua kelompok data untuk menghasilkan koefisien korelasi r_{xy} . Setelah itu dicari koefisien reliabilitas Spearman-Brown dengan rumus,

$$r_{11} = \frac{2r_{1/2/1}}{(1+r_{1/2/2})} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas kuesioner

$r_{1/2/12}$ = r_{xy} yang disebutkan sebagai koefisien korelasi antara dua belahan kuesioner.

- Rumus Rulon

Rumus yang digunakan adalah :

$$r_{11} = 1 - \frac{V_d}{V_t} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$V_d = \frac{\sum d^2 - ((\sum d)^2/N)}{N} \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas kuesioner

V_t = varians total atau varians skor total

V_d = varians selisih antara belahan awal dan belahan akhir

d = selisih antara belahan awal dan belahan akhir

N = Jumlah responden

- Rumus K-R.20

Bila jumlah pertanyaannya ganjil maka teknik belah untuk menguji reliabilitas tidak dapat digunakan. Untuk itu digunakan rumus K-R.20 yang berasal dari nama penemunya yaitu ahli matematika dan statistika, Kuder dan Richardson. Rumus yang digunakan adalah :

$$R_{11} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right) \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrument

K = banyaknya butir soal atau pertanyaan

V_t = varians total

p = proporsi subjek yang menjawab Ya pada suatu butir (proporsi yang mendapat skor 1)

q = proporsi subjek yang menjawab Tidak pada suatu butir (proporsi yang mendapat skor 0) atau $q = 1 - p$

- Rumus K-R.21

Kuder dan Richardson membuat rumus lain yang disebut K-R.21. adapun rumusnya adalah :

$$R_{11} = \left(\frac{k}{K-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right) \dots\dots\dots (2.9)$$

r_{11} = reliabilitas instrument

K = banyaknya butir soal atau pertanyaan

V_t = varians total

M = skor rata-rata

- Rumus Alpha

Rumus alpha yang digunakan untuk menganalisis reliabilitas kuesioner yang skalanya bukan 0 dan 1 adalah :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \dots\dots\dots (2.10)$$

r_{11} = reliabilitas instrument

k = banyaknya butir soal atau pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

Pengujian reliabilitas dilakukan pada taraf signifikansi 0.05, artinya, instrumen dapat dikatakan reliabel bila nilai alpha lebih besar dari nilai kritis *product moment*. Atau kita bisa menggunakan batasan tertentu seperti 0,6. Jika reliabilitas kurang dari 0,6 adalah kurang baik, sedangkan 0,7 dapat diterima dan di atas 0,8 adalah baik.

2.16 Populasi, Teknik Sampling dan Sampel

Dalam melakukan penelitian penentuan populasi, teknik sampling dan pengambilan jumlah sampel sangat diperlukan guna memperoleh data yang akurat.

2.16.1 Populasi

Populasi adalah suatu himpunan unit yang biasanya berupa orang, objek, transaksi atau kejadian dimana kita tertarik untuk mempelajarinya. Populasi dalam setiap penelitian harus disebutkan secara tersurat yaitu yang berkenaan dengan besarnya anggota populasi serta wilayah penelitian yang disebutkan secara tersurat. Tujuan perlunya populasi dalam penelitian adalah agar kita dapat menentukan besarnya anggota sampel yang diambil dari anggota populasi dan membatasi berlakunya daerah generalisasi (Usman, 1995).

2.16.2 Teknik Sampling

Penelitian yang menggunakan seluruh anggota populasinya disebut sampel total atau sensus, penggunaan ini berlaku jika anggota populasi relatif kecil. Untuk anggota populasi relatif besar, maka diperlukan pengambilan sebagian dari anggota populasi. Pengambilan tersebut harus dilakukan dengan teknik tertentu yang disebut dengan teknik sampling.

Dalam statistika sampel terbagi atas dua jenis yaitu statistika deskriptif dan statistika induktif. Statistika induktif ialah suatu proses yang berusaha untuk menarik kesimpulan tentang keadaan populasi berdasarkan sampel yang diambil dengan menggunakan metode tertentu.

Teknik pengambilan sampel (teknik sampling) dapat dilakukan dengan dua cara (Usman, 1995), yaitu:

1. Teknik Sampling Random

Teknik pengambilan sampel random ini terdiri dari beberapa cara, di antaranya adalah :

a. Sampling Random Sederhana

Ciri utama dari sampling ini adalah setiap unsur dari keseluruhan populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih. Caranya ialah dengan menggunakan undian, ordinal, tabel bilangan random atau komputer. Keuntungannya adalah anggota sampel mudah dan cepat diperoleh. Sedangkan kelemahannya adalah terkadang data yang didapatkan tidak sepenuhnya mewakili populasi.

b. Teknik Sampling Bertingkat

Teknik sampling ini disebut juga dengan teknik sampling berlapis, berjenjang dan petala. Teknik ini digunakan apabila populasinya heterogen atau terdiri atas kelompok-kelompok yang bertingkat, dimana penentuan tingkat dapat didasarkan oleh karakteristik tertentu. Teknik ini akan semakin baik jika dilengkapi dengan penggunaan proporsional, sehingga setiap tingkat diwakili oleh jumlah yang sebanding. Keuntungan menggunakan cara ini ialah anggota sampel yang diambil lebih representatif. Kelemahannya ialah lebih banyak memerlukan usaha pengenalan terhadap karakteristik dari populasinya.

c. Teknik Sampling Kluster

Teknik sampling ini disebut juga dengan teknik sampling daerah, teknik ini digunakan apabila populasi tersebar dalam beberapa daerah propinsi, kabupaten, kecamatan dan seterusnya. Pada peta daerah diberi petak-petak dan diberikan nomor kemudian nomor itu diambil secara acak untuk dijadikan anggota sampelnya. Keuntungannya yaitu dapat mengambil populasi besar yang tersebar diberbagai daerah, pelaksanaannya lebih mudah dan murah dibandingkan dengan teknik lainnya. Sedangkan kelemahannya adalah jumlah individu dalam setiap pilihan tidak sama, ada kemungkinan penduduk satu daerah berpindah ke daerah lainnya tanpa sepengetahuan peneliti.

d. Teknik Sampling Sistematis

Teknik ini sebenarnya adalah teknik random sampling sederhana yang dilakukan secara ordinal. Artinya anggota sampel dipilih berdasarkan urutan tertentu. Keuntungan teknik ini adalah lebih cepat dan mudah sedangkan kelemahannya terkadang kurang mewakili populasinya.

2. Teknik Sampling Non Random

Teknik pengambilan sampel non random ini terdiri dari beberapa cara di antaranya adalah :

a. Teknik Sampling Kebetulan

Teknik ini digunakan apabila pemilihan anggota sampelnya dilakukan terhadap orang atau benda yang kebetulan ada atau dijumpai. Keuntungan menggunakan teknik ini adalah murah, cepat dan mudah sedangkan kelemahannya adalah kurang representatif.

b. Teknik Sampling Bertujuan

Teknik ini digunakan apabila anggota sampel dipilih secara khusus berdasarkan tujuan penelitian. Keuntungan menggunakan teknik ini adalah murah, cepat dan mudah serta relevan dengan tujuan penelitiannya, sedangkan kerugiannya adalah tidak representatif untuk mengambil kesimpulan secara umum.

c. Teknik Sampling Kuota

Teknik ini digunakan apabila anggota sampel pada suatu tingkat dipilih dalam jumlah tertentu dengan ciri-ciri tertentu. Teknik sampling ini sering dikacaukan oleh teknik sampling bertujuan. Keuntungan dan kerugiannya sama dengan teknik sampling bertujuan.

2.17 Sampel

Besarnya anggota sampel harus dihitung berdasarkan teknik-teknik tertentu agar kesimpulan yang berlaku untuk populasi dapat dipertanggungjawabkan, di samping itu harus pula memenuhi teknik sampling seperti yang diuraikan sebelumnya. Agar sampel pada penelitian ini dapat

mewakili populasi maka dapat ditentukan jumlah sampel yang dihitung dengan menggunakan rumus Slovin (Prasetyo, 2008) sbb :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots\dots\dots (2.11)$$

Keterangan : n = Jumlah sampel
N = Jumlah populasi
e = Persentase kelonggaran ketidaktelitian (presesi) karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir.

2.18 Teknik Pengambilan Data

Data merupakan salah satu komponen penelitian yang penting, data yang akan digunakan dalam riset haruslah data yang akurat karena data yang tidak akurat akan menghasilkan informasi yang salah. Adapun teknik pengambilan data berdasarkan sumbernya terbagi atas dua yaitu data primer dan data sekunder.

2.18.1 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah ada dan didapat oleh peneliti tidak langsung dari sumber yang pertama. Dimana data-data ini akan diperoleh dari instansi atau organisasi yang terkait tersebut.

2.18.2 Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan sendiri oleh peneliti dan langsung didapat dari sumber pertama. Dalam pengumpulan data primer salah satu metode atau alat yang bisa digunakan yaitu kuesioner.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian ini akan dijelaskan langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian tugas akhir untuk memudahkan dalam melaksanakan penelitian tugas akhir tersebut.

3.1 Studi Pendahuluan

Untuk memperoleh data serta informasi yang dibutuhkan pada penelitian ini, maka langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Observasi langsung, yaitu mengamati sistem kerja yang dilaksanakan oleh Mal SKA sehingga memudahkan kita dalam proses penelitian .
2. Studi literatur, yaitu mempelajari teori-teori dan konsep yang berhubungan dengan Analisis kualitas pelayanan pengelola Mal SKA terhadap *tenant*.

3.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan mengumpulkan dan mengelompokkan permasalahan yang terjadi di suatu perusahaan. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian pendahuluan. Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian yang dilakukan dengan mewawancarai terdapat keluhan dari beberapa *tenant* mengenai kualitas pelayanan Mal SKA, selain itu tingkat persaingan pusat perbelanjaan di kota Pekanbaru semakin besar dengan hadirnya beberapa pusat perbelanjaan baru. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian bagaimana kualitas pelayanan pengelola Mal SKA terhadap *tenant*.

3.3 Perumusan Masalah

Tumbuh dan berkembangnya pusat-pusat perbelanjaan di kota Pekanbaru dan bahkan di kota-kota yang dekat dengan pekanbaru menjadi alasan utama Mal SKA untuk tetap meningkatkan kualitas pelayanan terhadap penyewa tempat atau pemilik toko/outlet. Oleh karena itu, untuk tetap terus *exist* maka dipandang perlu untuk mengetahui bagaimana kualitas pelayanan pengelola Mal SKA terhadap *tenant*.

3.4 Penetapan Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang nantinya diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat untuk Mal SKA Pekanbaru. Adapun tujuan penelitiannya adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui tingkat kualitas pelayanan Mal SKA terhadap *tenant*.
2. Mengetahui atribut-atribut kualitas pelayanan yang menjadi prioritas perbaikan.

3.5 Pembuatan Kuesioner

Kuesioner adalah alat yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data primer.

3.5.1 Penetapan Variabel

Penetapan variabel penelitian tentang kualitas pelayanan ini mengacu kepada pendapat Parasuraman, et. al, (1990) yang telah melakukan penelitian kualitas pelayanan dan menyederhanakan dimensi-dimensi yang mempengaruhi kualitas pelayanan. Adapun dimensi dan atribut dari kualitas pelayanan adalah sebagai berikut : (Tjiptono, 2008)

Tabel 3.1 Dimensi dan Atribut Model *Servqual*

No	Dimensi	Atribut Pertanyaan
1	2	3
1	Reliabilitas	1. Menyediakan jasa sesuai yang dijanjikan
		2. Dapat diandalkan dalam menangani masalah jasa pelanggan
		3. Menyampaikan jasa secara benar sejak pertama kali
		4. Menyampaikan jasa sesuai dengan waktu yang dijanjikan
		5. Menyimpan data/dokumen tanpa kesalahan
2	Daya Tanggap	1. Menginformasikan pelanggan tentang kepastian waktu penyampaian jasa
		2. Layanan yang segera/cepat bagi pelanggan
		3. Ketersediaan untuk membantu pelanggan
		4. Ketersediaan untuk merespons permintaan pelanggan
3	Jaminan	1. Karyawan yang menumbuhkan rasa percaya para pelanggan
		2. Membuat pelanggan merasa aman selaku melakukan transaksi
		3. Karyawan yang secara konsisten bersikap sopan
		4. Karyawan yang mampu menjawab pertanyaan pelanggan

Tabel 3.1 Dimensi dan Atribut Model *Servqual* (lanjutan)

No	Dimensi	Atribut Pertanyaan
1	2	3
4	Empati	1. Memberikan perhatian individual kepada para pelanggan
		2. Karyawan memperlakukan pelanggan secara penuh perhatian
		3. Sungguh-sungguh mengutamakan kepentingan pelanggan
		4. Karyawan yang memahami kebutuhan pelanggan
		5. Waktu beroperasi (jam kantor) yang nyaman
5	Bukti Fisik	1. Peralatan modern
		2. Fasilitas yang berdaya tarik visual
		3. Karyawan yang berpenampilan rapi dan profesional
		4. Materi-materi berkaitan dengan jasa yang berdaya tarik visual

Sumber : Tjiptono (2008)

3.5.2 Daftar Pertanyaan Kuesioner

Kuesioner penelitian ini terdiri atas 3 bagian, yaitu identitas responden, penilaian harapan *tenant* dan penilaian persepsi *tenant*. Adapun pertanyaan-pertanyaan yang diajukan berjumlah 22 pertanyaan yang terbagi atas 5 dimensi kualitas pelayanan, yaitu reliabilitas, daya tanggap, empati, jaminan dan bukti fisik. Untuk bagian penilaian harapan *tenant*, responden akan menjawab pertanyaan yang diajukan berupa harapan *tenant* terhadap atribut-atribut pelayanan, sedangkan persepsi berisi pernyataan tentang pelayanan yang telah diberikan pengelola Mal SKA.

3.5.3 Menentukan Skala Pengukuran

Pertanyaan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pertanyaan tertutup, pertanyaan tentang persepsi dan harapan terhadap kualitas pelayanan menggunakan skala pengukuran 1 – 8, penilaian angka 1 = sangat tidak setuju dan angka 8 = sangat setuju. Skala pengukuran ini dibuat agar proses perhitungan *fuzzy* mudah dilakukan, khususnya pada proses penentuan klasifikasi parameter nilai batas.

3.6 Populasi, Sampling dan Teknik Sampling

3.6.1 Populasi

Dalam penelitian ini populasi yang dimaksudkan adalah *tenant* yang ada di Mal SKA. Berdasarkan data yang didapat dari pengelola Mal SKA, terdapat 169

tenant dengan perincian, toko berjumlah 137 unit, *island* berjumlah 8 unit dan *puchcart* berjumlah 24 unit.

3.6.2 Sampling

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah random sampling. Dimana teknik random sampling dilakukan dengan pengambilan sampel secara acak.

3.6.3 Penentuan Jumlah Sampel

Setelah melakukan pengumpulan data sekunder dapat diketahui jumlah populasi maka dapat ditentukan jumlah sampel yang akan diambil. Agar sampel pada penelitian ini dapat mewakili populasi maka untuk menentukan jumlah sampel dapat dihitung salah satunya dengan rumus Slovin (Prasetyo, 2008). Adapun rumusnya adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{(1 + N e^2)}$$

Dimana :

n = jumlah *sample*

N = jumlah populasi

e = persentase tingkat kesalahan

Setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus tersebut, N = 169 dan e = 10%, maka didapat nilai n = 62,83 sehingga dapat dibulatkan menjadi 63 responden. Sedangkan untuk penelitian kali ini jumlah sampel yang akan digunakan adalah 65 responden.

3.7 Uji Validitas dan Reliabilitas

3.7.1 Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan setiap atribut. Untuk mengetahuinya, pada penelitian kali ini digunakan pendekatan korelasi *bivariate pearson* dengan formula sebagai berikut :

$$r_{ix} = \frac{N \sum ix - (\sum i) (\sum x)}{\sqrt{[\sum i^2 - (\sum i)^2] [\sum x^2 - (\sum x)^2]}}$$

Selain itu, untuk memudahkan penghitungan akan digunakan *software* SPSS. Adapun taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05 dengan teknik pengujian dua sisi. Adapun kriteria pengujian adalah sebagai berikut :

- Jika $r \text{ hitung} \geq r \text{ tabel}$, maka instrumen atau item-item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid).
- Jika $r \text{ hitung} < r \text{ tabel}$, maka instrumen atau item-item pertanyaan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan tidak valid).

Setelah pengolahan data dilakukan, maka apabila ada atribut yang dinyatakan tidak valid, maka atribut tersebut tidak dapat mengikuti proses selanjutnya. Berdasarkan penelitian dengan jumlah sampel sebanyak 65 sampel, maka nilai r tabel dicari pada taraf signifikansi 0,05 dengan uji 2 sisi, maka didapat nilai r tabel sebesar 0,244. Karena, kuesioner yang disebarkan terdiri atas persepsi dan harapan dengan jumlah pertanyaan dan jumlah sampel yang sama yaitu 22 pertanyaan dan 65 sampel, maka nilai r tabel sebesar 0,244 di atas berlaku untuk kuesioner harapan dan persepsi. Berikut adalah hasil perhitungan uji validitas untuk kuesioner harapan :

Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas Kuesioner Harapan

Atribut pertanyaan		Skor total	Ket
pertanyaan1	Pearson Correlation	,782(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan2	Pearson Correlation	,707(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan3	Pearson Correlation	,791(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan4	Pearson Correlation	,760(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan5	Pearson Correlation	,435(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	

Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas Kuesioner Harapan (lanjutan)

Atribut pertanyaan		Skor total	Ket
pertanyaan6	Pearson Correlation	,715(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan7	Pearson Correlation	,806(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan8	Pearson Correlation	,670(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan9	Pearson Correlation	,449(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan10	Pearson Correlation	,676(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan11	Pearson Correlation	,748(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan12	Pearson Correlation	,550(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan13	Pearson Correlation	,749(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan14	Pearson Correlation	,716(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan15	Pearson Correlation	,807(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan16	Pearson Correlation	,750(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan17	Pearson Correlation	,811(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	

Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas Kuesioner Harapan (lanjutan)

Atribut pertanyaan		Skor total	Ket
pertanyaan18	Pearson Correlation	,703(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan19	Pearson Correlation	,655(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan20	Pearson Correlation	,605(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan21	Pearson Correlation	,674(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
pertanyaan22	Pearson Correlation	,590(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Skortotal	Pearson Correlation	1	Valid
	Sig. (2-tailed)	.	
	N	65	

Sumber : Olahan SPSS (2009)

Berdasarkan pengolahan data di atas, maka dapat disimpulkan bahwa semua pertanyaan kuesioner harapan dinyatakan valid. Hal ini dikarenakan nilai r hitung lebih besar dari 0,244 sehingga semua pertanyaan layak untuk diuji reliabilitasnya. Sedangkan untuk kuesioner persepsi hasil uji validitasnya adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas Kuesioner Persepsi

Atribut Pertanyaan		Skor Total	Ket
Pertanyaan1	Pearson Correlation	,687(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan2	Pearson Correlation	,735(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan3	Pearson Correlation	,802(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas Kuesioner Persepsi (lanjutan)

Atribut Pertanyaan		Skor Total	Ket
Pertanyaan4	Pearson Correlation	,641(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan5	Pearson Correlation	,627(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan6	Pearson Correlation	,674(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan7	Pearson Correlation	,792(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan8	Pearson Correlation	,648(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan9	Pearson Correlation	,410(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,001	
	N	65	
Pertanyaan10	Pearson Correlation	,762(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan11	Pearson Correlation	,671(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan12	Pearson Correlation	,687(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan13	Pearson Correlation	,565(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan14	Pearson Correlation	,531(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan15	Pearson Correlation	,688(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan16	Pearson Correlation	,624(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan17	Pearson Correlation	,705(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	

Tabel 3.3 Hasil Uji Validitas Kuesioner Persepsi (lanjutan)

Atribut Pertanyaan		Skor Total	Ket
Pertanyaan18	Pearson Correlation	,704(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan19	Pearson Correlation	,662(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan20	Pearson Correlation	,645(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan21	Pearson Correlation	,608(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Pertanyaan22	Pearson Correlation	,651(**)	Valid
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	65	
Skortotal	Pearson Correlation	1	Valid
	Sig. (2-tailed)	.	
	N	65	

Sumber : Olahan SPSS (2009)

Berdasarkan pengolahan data di atas, maka dapat disimpulkan bahwa semua pertanyaan kuesioner persepsi dinyatakan valid. Hal ini dikarenakan nilai r hitung lebih besar dari 0,244 sehingga semua pertanyaan layak untuk diuji reliabilitasnya.

3.7.2 Uji Reliabilitas

Setelah didapatkan atribut-atribut yang valid, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji reliabilitas terhadap atribut-atribut yang valid. Pengujian dilakukan dengan menggunakan pendekatan alpha dengan formulasi sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{K - 1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Pengujian reliabilitas dilakukan pada taraf signifikansi 0.05, artinya, instrumen dapat dikatakan reliabel bila nilai alpha lebih besar dari nilai kritis *product moment*. Atau kita bisa menggunakan batasan tertentu, jika reliabilitas kurang dari 0.6 adalah kurang baik, sedangkan 0.7 dapat diterima dan di atas 0.8 adalah baik. Selain itu, untuk memudahkan pengolahan data, akan dibantu dengan

software SPSS 12. Berikut hasil uji reliabilitas untuk kuesioner harapan dan persepsi :

Tabel 3.4 *Case Processing Summary* Kuesioner Harapan

		N	%
Cases	Valid	65	100,0
	Excluded(a)	0	,0
	Total	65	100,0

a Listwise deletion based on all variables in the procedure

Sumber : Olahan SPSS (2009)

Tabel 3.5 *Reliability Statistics* Kuesioner Harapan

Cronbach's Alpha	N of Items
,946	22

Sumber : Olahan SPSS (2009)

Tabel 3.6 *Item-Total Statistics* Kuesioner Harapan

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
pertanyaan1	129,52	668,441	,752	,942
pertanyaan2	129,63	669,674	,665	,943
pertanyaan3	129,38	677,647	,767	,942
pertanyaan4	129,58	673,559	,729	,942
pertanyaan5	130,15	700,507	,370	,948
pertanyaan6	129,42	670,622	,676	,943
pertanyaan7	129,14	669,215	,780	,941
pertanyaan8	128,86	688,902	,635	,944
pertanyaan9	129,63	703,080	,391	,947
pertanyaan10	129,31	689,810	,642	,943
pertanyaan11	128,77	692,274	,725	,943
pertanyaan12	129,09	699,929	,507	,945
pertanyaan13	129,15	680,538	,721	,942
pertanyaan14	130,34	669,602	,676	,943
pertanyaan15	129,20	665,256	,780	,941
pertanyaan16	130,12	662,328	,712	,942
pertanyaan17	129,58	667,122	,785	,941
pertanyaan18	129,68	672,378	,663	,943
pertanyaan19	128,86	691,871	,619	,944
pertanyaan20	128,77	700,337	,569	,944
pertanyaan21	129,11	683,129	,636	,943
pertanyaan22	129,00	702,000	,554	,945

Sumber : Olahan SPSS (2009)

Tabel 3.7 *Case Processing Summary* Kuesioner Persepsi

		N	%
Cases	Valid	65	100,0
	Excluded(a)	0	,0
	Total	65	100,0

a Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Sumber : Olahan SPSS (2009)

Tabel 3.8 *Reliability Statistics* Kuesioner Persepsi

Cronbach's Alpha	N of Items
,937	22

Sumber : Olahan SPSS (2009)

Tabel 3.9 *Item-Total Statistics* Kuesioner Persepsi

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
pertanyaan1	120,65	610,888	,648	,934
pertanyaan2	120,75	596,970	,696	,933
pertanyaan3	120,78	598,953	,775	,932
pertanyaan4	120,28	616,922	,599	,935
pertanyaan5	121,09	609,679	,576	,935
pertanyaan6	120,48	608,316	,631	,934
pertanyaan7	120,54	598,877	,763	,932
pertanyaan8	120,58	611,372	,603	,935
pertanyaan9	120,98	634,859	,348	,939
pertanyaan10	120,65	601,232	,729	,933
pertanyaan11	120,18	613,028	,631	,934
pertanyaan12	120,32	605,785	,645	,934
pertanyaan13	120,51	623,285	,517	,936
pertanyaan14	121,26	624,696	,478	,937
pertanyaan15	120,34	611,227	,650	,934
pertanyaan16	120,88	614,985	,578	,935
pertanyaan17	120,98	613,390	,671	,934
pertanyaan18	121,09	605,273	,664	,934
pertanyaan19	120,22	617,109	,624	,934
pertanyaan20	120,03	625,155	,611	,935
pertanyaan21	120,22	616,047	,559	,935
pertanyaan22	119,97	632,655	,624	,935

Sumber : Olahan SPSS (2009)

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas untuk kuesioner persepsi dan harapan di atas dengan menggunakan *software* SPSS 12, didapat nilai *Cronbach's Alpha* untuk kuesioner harapan adalah 0,946 sedangkan nilai *Cronbach's Alpha* untuk

kuesioner persepsi adalah 0,937. Sedangkan nilai r tabel (uji dua sisi) pada taraf signifikansi 0,05 dengan jumlah data (n) = 65 didapat sebesar 0,244. Karena nilainya lebih besar dari 0,244 maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan-pertanyaan tersebut reliabel. Selain itu pertanyaan juga dikategorikan baik dan reliabel karena nilai *Cronbach's Alpha* untuk kuesioner persepsi dan harapan lebih besar dari 0,8.

3.8 Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini meliputi tahapan sebagai berikut :

3.8.1 Pemeriksaan

Setelah data terkumpul, maka perlu dilakukan pemeriksaan kelengkapan kuesioner tentang isi atau jawaban responden terhadap pertanyaan yang diberikan.

3.8.2 Rekapitulasi Data

Jika jawaban responden sudah terkumpul dan diperiksa kelengkapannya maka dilakukan rekapitulasi data, dimana dalam hal ini digunakan bantuan *Excel*.

3.8.3 Perhitungan skor total

Setelah data hasil kuesioner persepsi dan harapan direkap, maka setiap pertanyaan dihitung skor totalnya. Untuk menghitung skor total dilakukan dengan cara mengalikan frekuensi responden dengan setiap bobot penilaiannya. Sedangkan menentukan nilai rata-rata skor dilakukan dengan cara : skor total/jumlah responden (n).

3.8.4 Perhitungan Metode *Fuzzy*

Setelah didapatkan nilai skor rata-rata masing-masing atribut untuk ekspektasi dan persepsi, sebagaimana halnya proses teori *fuzzy* langkah-langkah selanjutnya proses fuzzifikasi, inferensi dan defuzzifikasi. Berikut langkah-langkah prosesnya :

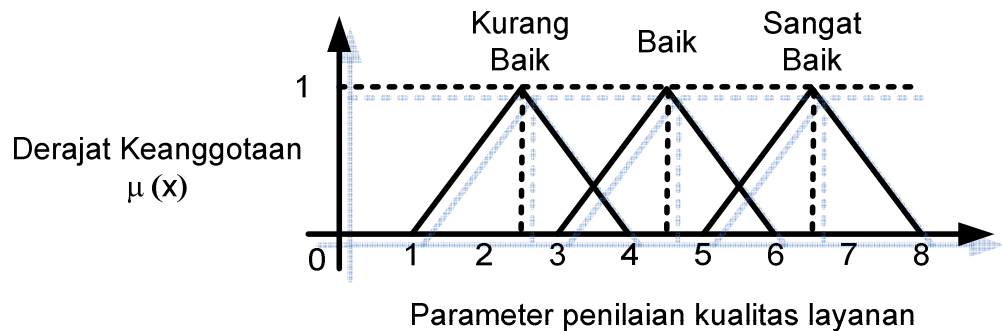
1. Fuzzifikasi

Proses fuzzifikasi adalah proses konversi nilai tegas ke nilai kabur. Pada proses akan didapat nilai *triangular fuzzy number system* (TFNs). Adapun tahapan dari proses fuzzifikasi adalah : menentukan parameter pembatas, membuat grafik fungsi keanggotaan dan menentukan fungsi himpunan *fuzzy*.

- a. Menentukan parameter pembatas

Parameter pembatas pada penelitian ini terdiri atas 3 klasifikasi, yaitu Kurang Baik (1-4), Baik (3-6) dan Sangat Baik (5-8)

- b. Membuat grafik fungsi keanggotaan



Gambar 3.1 Grafik Fungsi Keanggotaan Parameter Penilaian Kualitas Layanan (Sumber : Diolah sendiri, 2009)

- c. Menentukan fungsi himpunan *fuzzy*

Berikut adalah formula fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* :

$$\mu_{(x)}(x, a, b, c) = \begin{cases} 0 & \text{Untuk } x \leq a \text{ dan } x \geq c \\ \frac{(x - a)}{(b - a)} & \text{Untuk } a < x < b \\ \frac{(c - x)}{(c - b)} & \text{Untuk } b < x < c \end{cases}$$

Ket : $\mu_{(x)}$ = Derajat Keanggotaan

x = Nilai yang terdapat di parameter

a = Nilai Awal

b = Nilai Tengah

c = Nilai Akhir Berikut formulasinya :

2. Inferensi

Tahap berikutnya dari metode logika *fuzzy* ini adalah inferensi (penalaran).

Pada penelitian ini, penalaran yang digunakan berdasarkan komposisi *max-min*. Metode penalaran *min* adalah proses dimana fungsi keanggotaan output dipotong pada ketinggian fungsi keanggotaan yang disesuaikan dengan nilai kebenaran dari premis. Metode *max* adalah proses dimana

himpunan *fuzzy* untuk output ditentukan dengan mengambil titik maksimum dari semua himpunan *fuzzy* yang dihasilkan oleh proses inferensi untuk setiap aturan.

Pola penalaran *fuzzy* menggunakan inferensi bertingkat yaitu aturan nilai pembatas masing-masing himpunan di setiap variabel dan menentukan nilai predikat. Berikut tahapannya :

- a. Aturan Nilai Pembatas Masing-Masing Himpunan di Setiap Variabel
Aturan nilai pembatas pada variabel persepsi dan harapan adalah sebagai berikut :

- If nilai pertanyaan kurang baik then tingkat pembatas kurang baik
- If nilai pertanyaan baik then tingkat pembatas baik
- If nilai pertanyaan sangat baik then tingkat pembatas sangat baik

- b. Nilai predikat (α)

Pada proses inferensi, akan ditentukan nilai predikat (α) dari setiap aturan yang muncul. Nilai predikat (α) ditentukan dengan menggunakan metode komposisi min, yaitu dengan mengambil nilai minimum dari nilai derajat keanggotaan yang muncul pada aturan yang telah ditetapkan. Nilai predikat (α) juga digunakan sebagai nilai tinggi (w) pada proses pengembalian nilai awal.

3. Defuzzifikasi

Pada proses defuzzifikasi ini, metode yang digunakan adalah *metode center average defuzzifier*. Metode ini menggunakan nilai pusat dan tinggi dari himpunan *fuzzy* untuk menentukan nilai *crisp*. Nilai pusat diperoleh dari nilai titik tengah rata-rata nilai pembatas yang telah ditentukan. Sedangkan tinggi dari himpunan *fuzzy* (w) diperoleh dari nilai predikat (α) yang muncul pada aturan yang telah ditetapkan. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan rata-rata nilai pembatas dan nilai pusat

Nilai pusat merupakan rata-rata nilai pembatas yang kita tetapkan. Nilai pembatas mengacu pada item penilaian kuesioner yang berkisar dari nilai 1-8 sehingga nilai pembatas untuk proses defuzzifikasi ini

juga menggunakan skala nilai 1-8. Adapun klasifikasinya adalah sebagai berikut :

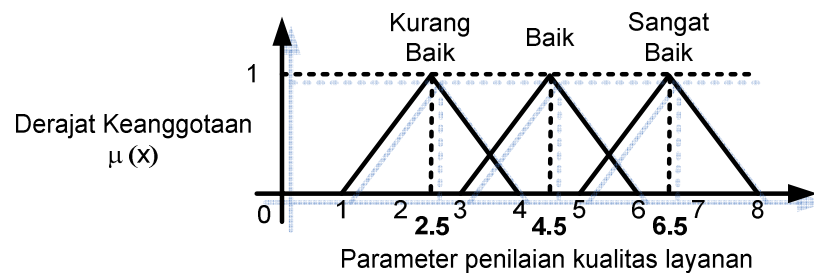
Tabel 3.10 Rata-Rata Nilai Pembatas dan Nilai Pusat

Klasifikasi	Nilai Numeris	Nilai Pusat
Kurang baik	1-4	2.5
Baik	3-6	4.5
Sangat Baik	5-8	6.5

Sumber : Diolah Sendiri (2009)

b. Fungsi Keanggotaan

Berdasarkan tabel di atas, maka kita dapatkan grafik fungsi keanggotaan untuk parameter rata-rata nilai pembatas :



Gambar 3.2 Fungsi Keanggotaan Untuk Parameter Rata-Rata Nilai Pembatas (Sumber : Diolah Sendiri, 2009)

c. Fungsi Himpunan *Fuzzy*

Fungsi himpunan *fuzzy* untuk parameter rata-rata nilai pembatas adalah sebagai berikut :

$$\mu_{\text{Kurang Baik}}(x, 1, 2.5, 4) = \begin{cases} 0 & \text{Untuk } x \leq 1 \text{ dan } x \geq 4 \\ \frac{(x-1)}{(2.5-1)} & \text{Untuk } 1 < x \leq 2.5 \\ \frac{(4-x)}{(4-2.5)} & \text{Untuk } 2.5 \leq x < 4 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Baik}}(x, 3, 4.5, 6) = \begin{cases} 0 & \text{Untuk } x \leq 3 \text{ dan } x \geq 6 \\ \frac{(x-3)}{(4.5-3)} & \text{Untuk } 3 < x \leq 4.5 \\ \frac{(6-x)}{(6-4.5)} & \text{Untuk } 4.5 \leq x < 6 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Sangat Baik}}(x, 5, 6.5, 8) = \begin{cases} 0 & \text{Untuk } x \leq 5 \text{ dan } x \geq 8 \\ \frac{(x - 5)}{(6.5 - 5)} & \text{Untuk } 5 < x \leq 6.5 \\ \frac{(8 - x)}{(8 - 6.5)} & \text{Untuk } 6.5 \leq x < 8 \end{cases}$$

d. Pengembalian Nilai Awal

Proses pengembalian nilai awal, menggunakan nilai pusat dan tinggi dari himpunan *fuzzy* untuk menentukan hasil nilai *crisp* yang diperoleh dari formula :

$$Y' = \frac{\sum (y^{-1} \cdot w^1)}{\sum w^n}$$

Setelah nilai Y' diketahui, maka akan ditentukan nilai variabel linguistik masing-masing nilai Y' tersebut dengan mengacu kepada parameter rata-rata nilai pembatas. Nilai derajat keanggotaan yang diperoleh akan ditentukan sebagai nilai derajat keanggotaan yang tepat untuk dijadikan bahan pertimbangan ke dalam aturan nilai keputusan dengan menerapkan metode *max*, yaitu dengan mengambil nilai derajat keanggotaan yang tertinggi di setiap variabel. Namun pada penelitian ini, kita hanya ingin mencari nilai Y' saja untuk mencari nilai Gap. Sehingga nilai Y' yang sudah didapatkan dapat digunakan untuk proses perhitungan nilai Gap antara persepsi dan harapan.

3.8.5 Penentuan Skor *Servqual*

Adapun langkah-langkah dalam menentukan skor *servqual* adalah sebagai berikut :

- a. Penentuan nilai gap dengan pendekatan :

$$\text{Gap} = \text{Persepsi} - \text{Ekspektasi}$$

- b. Menentukan nilai bobot. Dimana Bobot = $1/n$; n = jumlah pertanyaan
c. Menentukan nilai *servqual* (gap terbobot) dengan pendekatan

$$\text{Nilai } \textit{servqual} \text{ (gap terbobot)} = \text{Gap} \times \text{Bobot}$$

- d. Menentukan nilai *servqual* secara keseluruhan dari 22 atribut kualitas layanan untuk mengetahui tingkat kualitas layanan. Perhitungannya =

Jumlah Nilai *servqual* (gap terbobot) / n, dimana n = jumlah atribut kualitas layanan.

- e. Melakukan rekapitulasi nilai *SERVQUAL* untuk mengetahui atribut kualitas layanan mana yang menjadi prioritas perbaikan, mulai dari yang terkecil.

3.9 Analisa

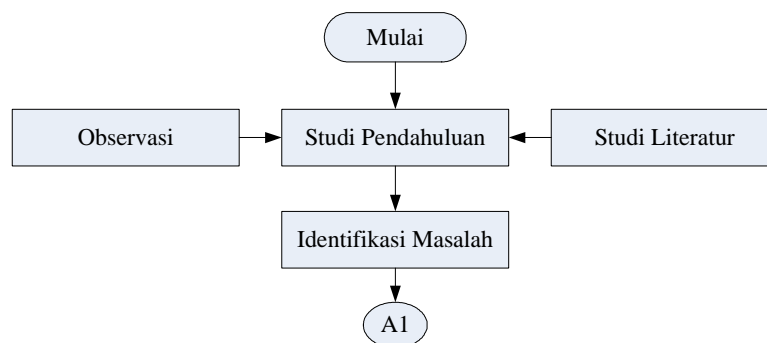
Setelah data dikumpulkan dan diolah maka didapatkan nilai *servqual* untuk setiap atribut dan setiap dimensi, kemudian langkah selanjutnya adalah menganalisa nilai *servqual* tersebut. Analisa dilakukan dengan melihat nilai-nilai *servqual* yang telah didapatkan. Atribut mana yang perlu menjadi prioritas untuk perbaikan kualitas layanan pengelola Mal SKA terhadap *tenant*.

3.10 Penutup

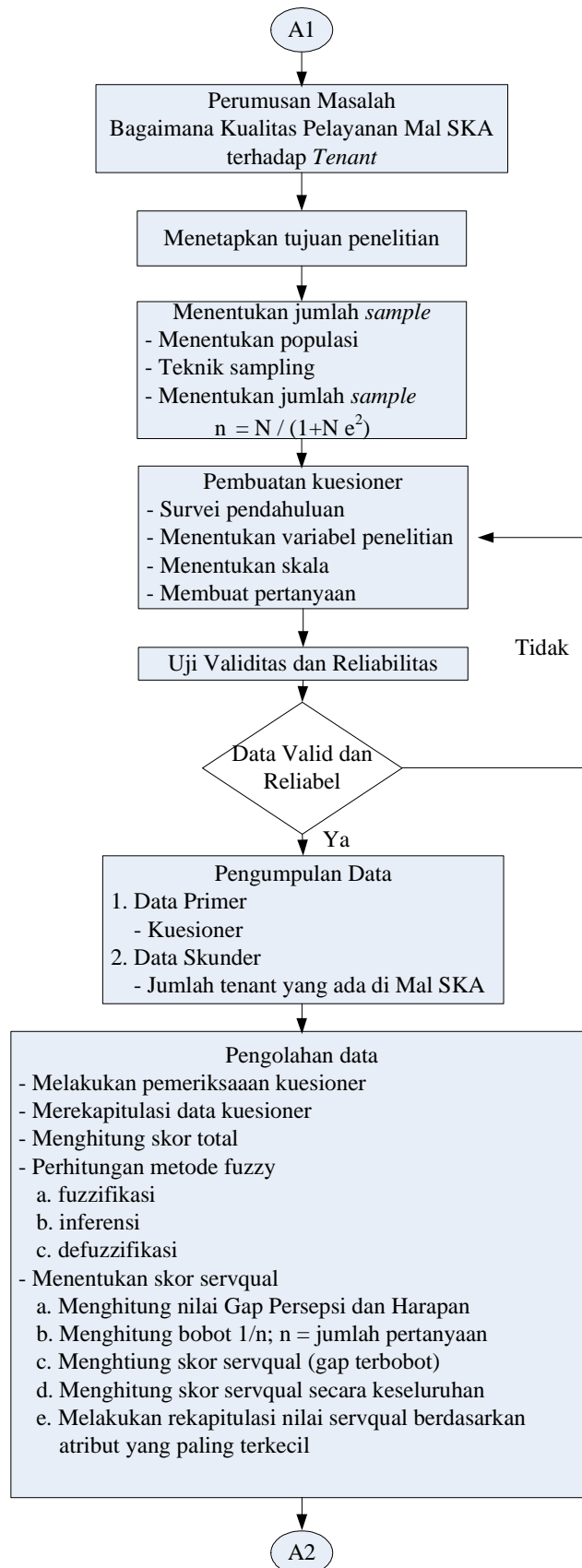
Setelah penelitian selesai dilaksanakan hingga dianalisa maka untuk mendapatkan hasil akhir yang relevan maka perlu diberi kesimpulan dan saran mengenai hasil analisa kualitas pelayanan pengelola Mal SKA terhadap *tenant*.

3.11 Flowchart Penelitian

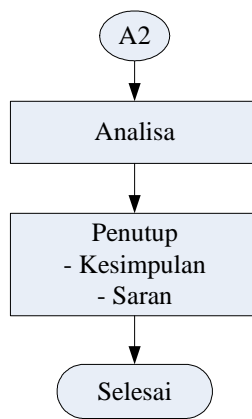
Berikut adalah gambar *Flowchart* Penelitian :



Gambar 3.3 *Flowchart* Penelitian



Gambar 3.3 *Flowchart* Penelitian (lanjutan)



Gambar 3.3 *Flowchart* Penelitian (lanjutan)
(Sumber : Dibuat Sendiri, 2009)

DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad. "*Konsep Dasar Sistem Pakar*", Halaman 124. Penerbit Andi, Yogyakarta. 2005.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. "*Perkembangan Kota Pekanbaru*". [Online] Available <http://www.pekanbaru.riau.go.id>, diakses 20 September 2009.
- Cox, Erl. "*The Fuzzy System Handbook (A Practitioner's Guide to Building, Using and Maintaining Fuzzy System)*", Halaman 3-4. Academic Press Inc, Massachusetts. 1994.
- Djunaidi, Much, et.al. "*Analisis Kepuasan Pelanggan dengan Pendekatan Fuzzy*". Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Vol. 4. Halaman 139-146. 2006.
- Handaya, Stephanus. "*Pengertian dan Sistem Sirkulasi Pusat Perbelanjaan*". [Online] Available <http://www.shoppingmall.blogspot.com>, diakses 20 September 2009.
- Johansen, Liman. "*Pengenalan Logika Fuzzy Untuk Fuzzy Logic Control*". [Online] Available <http://www.bpkpenabur.or.id>, diakses 16 Agustus 2004.
- Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. "*Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*". Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta. 2004.
- Kusumadewi, Sri, dkk. "*Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*", Halaman 1-9. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta. 2006.
- Nandiroh, Siti dan Tri Haryanto. "*Aplikasi Fuzzy-Servqual untuk Identifikasi Preferensi Kepuasan Konsumen*". Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Vol. 4. Halaman 123-128. 2006.
- Prasetyo, Bambang dan Miftahul Lina. "*Metode Penelitian Kuantitatif Teori dan Aplikasi*", Halaman 137. Rajawali Press, Jakarta. 2008.
- Pratiwi, Indah dan Edi Prayitno. "*Analisis Kepuasan Konsumen Berdasarkan Tingkat Pelayanan dan Harga Kamar Menggunakan Aplikasi Fuzzy dengan Matlab 3.5*". Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Vol. 4. Halaman 66-77. 2005.
- Priyatno, Dwi. "*Mandiri Belajar SPSS*", Halaman 1-15. MediaKom, Yogyakarta. 2008.
- Simamora, Bilson. "*Panduan Riset Perilaku Konsumen*", Halaman 58-78. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 2004.
- Tjiptono, Fandi dan Gregorius Chandra. "*Service, Quality, Satisfaction*". Edisi kedua, Halaman 159-160. Penerbit Andi, Yogyakarta. 2007.

Tjiptono, Fandi. "*Service Management*", Halaman 1-125. Penerbit Andi, Yogyakarta. 2008.

Usman, Husaini. "*Pengantar Statistik*", Halaman 16-25. Bumi Aksara, Jakarta. 1995.

Widodo, Thomas Sri. "*Sistem Neuro Fuzzy untuk Pengolahan Informasi, Pemodelan dan Kendali*", Halaman 99-100. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta. 2005.